

**SCHUSSVERLETZUNGEN DES KOPFES,
DES THORAX, DES ABDOMENS
UND DER EXTREMITÄTEN
MIT BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG
DER BRUST- UND BAUCHSCHÜSSE**

(10jährige Beobachtungen an der
Chirurgischen Universitätsklinik München)

Johannes Schmid

1974



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41551921_0102

AUS DER CHIRURGISCHEN KLINIK DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Direktor: Prof. Dr. med. G. Heberer

SCHUSSVERLETZUNGEN DES KOPFES, DES THORAX, DES
ABDOMENS UND DER EXTREMITÄTEN MIT BESONDERER
BERÜCKSICHTIGUNG DER BRUST- UND BAUCHSCHÜSSE
(10jährige Beobachtungen an der Chirurgischen Universitäts-
klinik München)

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Johannes Schmid
aus Landshut

München 1973

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität München

Berichterstatter: Priv. Doz. Dr. med. R. Bedacht

Mitberichterstatter: Prof. Dr. med. G. Heberer

Dekan: Prof. Dr. med. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 16. Juli 1974



Die Erkennung und die Behandlung von Unfall- und Verletzungsfolgen gehört zu den ältesten Zweigen menschlicher Tätigkeit. Verletzungen durch Unfälle als Folge menschlicher Auseinandersetzungen sind so alt wie die Menschheit selbst, und in der Notwendigkeit, dem verletzten Mitmenschen zu helfen liegt die Wurzel jeglicher ärztlichen Tätigkeit überhaupt. Die Wandlung der Kriegsform und der Waffentechnik mit Einführung des Pulvers veränderte auch die chirurgische Medizin. Der herrschenden Lehrmeinung, Schußverletzungen seien primär vergiftete Wunden und bedürfen einer reinigenden und blutstillenden Behandlung mit Brenneisen und heißem Öl, traten Ärzte auf Grund ihrer Erfahrung im Kriege entgegen. An die Stelle des Brenneisens trat die systematische Gefäßligatur. Das heiße Öl wurde durch die sachgerechte schonende Behandlung der Schußverletzung ersetzt.

Schußverletzungen nehmen zahlenmäßig unter der Patientenzahl eines chirurgischen Krankenhauses einen verschwindend kleinen Anteil ein.

Unser Wissensgut über die Schußverletzungen des Brust- und Bauchraumes, der Extremitäten sowie des Kopfes, welches auf den Erfahrungen der beiden letzten Weltkriege basiert, ist in den vergangenen 28 Jahren durch die Friedenschirurgie wesentlich bereichert worden.

Die Einführung der Intubationstechnik in der Anaesthesiologie und die neueren Erkenntnisse über Pathogenese und Wesen des Schockes erlaubten in den letzten Jahren eine Ausweitung der Operationsindikation, welche auch bei den oft problematischen Schußverletzungen zu Fortschritten der Heilungsergebnisse führte. Noch unterstützt wurden diese Fortschritte durch die neuzeitliche Antibiotika- und Chemotherapie, die hinsichtlich der Wundbehandlung einen erheblichen Rückgang der Infektausbreitung im Bereich der eingedrungenen Projektile und Fremdkörper brachte.

Der Verletzungsvorgang

Wir unterscheiden bei den Schußverletzungen den Prell- (ohne direkte Wunde) vom Streifschuß, der tangential den Körper verletzt und dessen Ein- und Ausschußöffnung durch eine Wundrinne miteinander verbunden sind. Der Durchschuß zeigt einen mit der Ein- und Ausschußöffnung verbundenen Schußkanal, der Steckschuß besitzt dagegen nicht mehr die Kraft, den Körper zu durchdringen. Schließlich kann durch einen Abschuß ein Körperteil vollständig oder bis auf eine kleine Verbindungsbrücke abgetrennt werden.

Bei den Schußverletzungen bestimmen Art und Größe des Projektils, Auftreffwinkel, Rasanz (d. h. Nah- oder Fernschuß) und mitgerissene Fremdkörper das Aussehen und die Ausdehnung der Wunden. Bei den Handfeuerwaffen imponiert oft nur ein kleiner Einschußkanal, während Prell- oder Tangentialschüsse größere Verletzungen setzen. Ferner sei auf Sprengverletzungen in industriellen Betrieben (Steinbruch, Bergwerk) und Kriegsverletzungen durch Granatsplitter hingewiesen, die ebenfalls zu Verletzungen mit stärkerer Gewebszertrümmerung mit buchtigen, oft weitverzweigten Wunden und Nekrosen einhergehen, wobei die Schwere der Verletzung noch durch mitgerissene Knochensplitter, Kleidungsstücke oder andere Fremdkörper kompliziert wird.

So zeigen glatte Durchschüsse mit kalibergroßen Einschuß- und einer viel größeren Austrittöffnung, sowie Steckschüsse einen meist komplikationslosen Heilungsverlauf.

Von den Durch- und Steckschüssen mit Glatgeschossen führen häufig nur die Nahschüsse zu größeren Komplikationen, weil sie bei Eindringen in Flüssigkeit oder sehr wasserreichen Organen (wie Herz, Leber, Milz, Niere, Blase, Darm, Gehirn) zu deren Zerreißung führen, infolge der unmittelbaren Übertragung der kinetischen Energie des Geschosses auf solche Organe.

Zu größeren Gewebsdefekten bei Glatgeschossen führen auch sogenannte Querschläger, welche durch Pendeln um ihre Querachse ent-

stehen. Auch Geschosse mit unterschiedlichen Metallen (Stahlmantel mit Bleikern, Halbmantel mit Aluminiumspitze, Dum-Dum Geschosse) haben meist größere Verletzungen zur Folge.

Rauh- oder Sprenggeschosse (von Granaten, Bomben oder Minen) begünstigen, wegen der stärkeren Gewebszertrümmerung und Verschmutzung, eine pyogene oder anaerobe Wundinfektion (Franz; Hartmann; Simons).

Während im Krieg die Schußverletzungen in der überwiegenden Mehrzahl von Rauh- oder Sprenggeschossen (Granaten, Bomben, Minen usw.) verursacht wurden, sind sie in Friedenszeiten von den Glatgeschossen der Pistolen oder von Flobert- bzw. Kleinkalibergewehren hervorgerufen.

Der Verletzungsschock

Heftiges Trauma oder Flüssigkeitsverlust führt in jedem Fall bei Schußverletzungen zu einem Schock-Kollapssyndrom. Um spätere Schäden infolge Minderdurchblutung der parenchymatösen Organe vermeiden zu können, muß deshalb die Bekämpfung des Schocks schon bei Auffinden des Verletzten am Unfallort durch Maßnahmen im Rahmen der Ersten Hilfe eingeleitet werden.

Wenn auch die Ansichten über Wesen und Genese des Schocks noch vielfältig sind, so besteht noch Einigkeit in der gemeinsamen Ansicht was den Grundvorgang betrifft:

Der Schock als eine Dysproportion von Blutvolumen zu Gefäßvolumen.

Die 1919 aufgestellte Theorie der Verminderung der zirkulierenden Blutmenge hat bis heute Allgemeingültigkeit behalten.

Die kennzeichnenden Symptome sind:

Abfall von arteriellem und zentralem Venendruck, Pulsanstieg

(Schockindex), Schweißausbruch, kalte, nasse, weiße Haut, Kältegefühl, Tachypnoe, Übelkeit, Erbrechen, gestörtes Sensorium (Hirnhypoxie), verlangsamte Reflexe, Azidose, Oligurie (Schettler).

Auslösende Ursachen des Schocks nach Schußverletzungen sind in erster Linie Entblutungs- und Dehydratationshypotonie, sowie afferente visceroviscerale und somatische Impulse, als auch die pulmonale Fettembolie (Rushmer; Citters).

Prototyp des Schockzustandes bei den Schußverletzungen ist somit der hypovolämische Schock, den Riecker als die akute unzureichende nutritive Durchblutung der lebenswichtigen Organe mit nachfolgender Gewebshypoxie definiert (Selekta).

Entscheidend dabei ist die Mangelperfusion der kapillären Strombahn. Sie ist primär bedingt durch das stark abfallende Blutvolumen (infolge Blutverlust) und dem verminderten Herzauswurf. Sekundär spielen weitere Faktoren eine verhängnisvolle Rolle:

Vasokonstriktion im arteriolären und postkapillären Bereich;
Öffnung arterio-venöser Kurzschlüsse;
Stagnation des Blutflusses in der kapillären Endstrombahn.

Gerade das, was sich in der Endstrombahn abspielt, gilt heute als deletäre Triebkraft des anlaufenden Circulus-vitiosus. Die Versorgung lebenswichtiger Organe mit Sauerstoff bricht zusammen, weil das Blut viskös und damit zähflüssig ist, die Kapillaren durchlässig sind und es schließlich noch zur intravasalen Koagulation kommt (Selekta).

Bei den abdominalen Schußverletzungen kommt zum Bild des hypovolämischen Schocks, noch der Endotoxin oder Septisch-toxische Schock (nach Magen- oder Darmperforation) und der chemisch-toxische Schock (nach Perforation von Pankreas, Gallenblase, Leber, Harnleiter, Harnblase) hinzu.

Im ersten Fall kommt es zum Freiwerden von bakteriellen Toxinen in die freie Bauchhöhle mit Einschleußen dieser über das mikrozirkulatorische System in die freie Blutbahn, was zum Blutdruckabfall

und den spezifisch septischen Symptomen führt.

Im zweiten Fall kommt es durch Eintreten von Pankreas- oder Gallengensekreten, Urin aber auch Blutextravasaten in die freie Bauchhöhle zu toxisch-chemischen Wirkungen auf den Körper.

Daneben unterscheidet P. Frey noch zwischen kompensiertem (= Zentralisation des Kreislaufes, Blutdruck über 100 mmHg und Puls unter 100/min.) und dekompenziertem (= Dezentralisation des Kreislaufes, Blutdruck unter 90 mmHg und Puls über 120/min. mit beginnender Hypoxie von Hirn und parenchymatösen Organen) vom irreversiblen Schock bei Absinken des Blutdrucks unter 70 - 80 mmHg und Anstieg der Pulsfrequenz über 140/min. länger als 30 min.,.

H. Schwiegk unterscheidet noch den primär traumatischen (einen reflektorisch über das sensible oder vegetative Nervensystem ausgelösten Schockzustand, der von kortikalen und subkortikalen Zentren aus das Herz-, Kreislauf- und Atemsystem beeinflusst, wobei es zu Hypoxämie, Hypoxie, Störung der Permeabilität der Gefäßwände und Störung des Zellstoffwechsels kommt) vom sekundären, welcher durch die Folgen einer schweren Verletzung (wie Blutverlust etc.) ausgelöst wird.

Die Therapie strebt die sofortige Wiederherstellung einer normalen zirkulierenden Blutmenge mit Normotonus des Gefäßsystems an (Richter).

Intravenöse, in schweren Fällen auch intraarterielle Bluttransfusionen stellen die optimalen Behandlungsmaßnahmen dar.

Vollblut, Plasmaderivate, Serum, Albuminlösungen kommen hierbei je nach Fall zur Anwendung.

Nur im Notfall sollten die sogenannten Plasmaexpander angewandt werden (Limit 1,5 l).

Dextrane kommen dabei dem Blutersatz näher als Gelatinelösungen, die zu rasch wieder aus der Gefäßbahn eliminiert werden und außerdem Histamin freisetzen.

Um die Niere, die ja das Organ ist, das am häufigsten vom Schock in Mitleidenschaft gezogen wird, vom drohenden akuten Versagen

zu bewahren, gibt man heute hohe Dosen Furosemid (Selekta). Medikamentöse Substanzen beschränken sich auf vasopressorische Substanzen wie Noradrenalin bei Vasodilatation und die neuro-endokrine Blockierung durch ein Hydergin-Atosil-Gemisch bei Vasokonstriktion (Rushmer).

Wichtigstes Gebot bleibt die Auffüllung des Gefäßsystems, welches durch keine medikamentösen Maßnahmen ersetzt werden kann. Zusätzliche entscheidende Maßnahmen beim schockierten Schußverletzten sind noch die Schmerzbekämpfung und die Wärmezufuhr.

Chirurgische Maßnahmen

Nach erfolgter Schockbekämpfung schließt sich die operative primäre Wundversorgung mit sorgfältiger Blutstillung und Entfernung aller geschädigten Gewebsteile an. Für diese primäre Wundversorgung darf die Wunde nicht älter als 6 - 12 Stunden sein.

Die Versorgung über 12 Std. alter oder sehr zerklüfteter Schußwunden kann unter Anwendung der primär verzögerten Naht mit oder ohne Drainage erfolgen.

Besteht bereits eine Infektion, so behält die in der Kriegschirurgie übliche offene Behandlung ihre Berechtigung.

Eine primäre Deckung mit Hilfe von Verschiebelappen bzw. einer gestielten Hautplastik oder mittels freien Transplantaten (Spalthautlappen) sollte bei größeren Oberflächendefekten angestrebt werden.

Bei der Erstversorgung sollte nach Möglichkeit auch versucht werden, die eingedrungenen Projektile und Fremdkörper mit zu entfernen, da sie durch die ihnen anhaftenden Keime bei Belassung eine ständige Infektionsgefahr darstellen und durch Arrosion Gefäße verletzen sowie Blutungen und Fremdkörperembolien ermöglichen.

Besonders die anaeroben Infektionen, wie Tetanus und Gasbrand, die sich in Wunden mit starker Gewebszertrümmerung besonders rasch vermehren, sind gefürchtet und es bedarf zu ihrer Verhütung gesonderter prophylaktischer Maßnahmen.

Aber auch in den Narben aseptisch abgeheilter Wunden oder an eingeeilten Fremdkörpern befinden sich unter Umständen latente Tetanusbazillen, die dann durch sekundäre äußere Traumen (z. B. Operation) frei werden und zum meist tödlich endenden Starrkrampf führen können. Deshalb muß im Falle einer Verletzung, falls noch keine aktive Impfung erfolgt war, grundsätzlich die Simultanimpfung erfolgen.

Wie Bedacht zeigen konnte, kann auf diese Weise (da die Tetanuserkrankung meist zwischen dem 4. bis 20. Tag nach Infektion zum Ausbruch kommt) ein zeitlich geschlossener Schutz hergestellt werden.

Ausgebrochener Gasbrand kann innerhalb weniger Stunden zum Tode führen, deshalb kommen als chirurgische Maßnahmen eine sofortige Eröffnung der Wunde mit radikaler Excision aller nekrobiotischen Gewebsanteile oder bei Verletzungen an den Extremitäten die Absetzung des betroffenen Gliedes in Betracht.

Zusätzlich werden noch polyvalentes Anaerobierserum und Antibiotika gegeben, außerdem findet im zunehmenden Maße die hyperbare Kammer Anwendung.

Thoraxverletzungen und ihre Behandlung

Die besondere Bedeutung der scharfen penetrierenden oder perforierenden Thoraxverletzungen liegt in der Eröffnung der Pleura und den sich hieraus ergebenden Gefahren, sowie in den Begleitverletzungen. Es drohen somit der Pneumothorax, der Spannungspneumothorax, das Hautemphysem, der Hämothorax sowie Verletzungen der Thoraxorgane. Nicht zu unterschätzen sind Verletzungen kleinerer Thoraxwandgefäße wie der Intercostalgefäße oder der Arteria thoracica interna.

Ziel jeder chirurgischen Maßnahme ist es daher bei den Schußverletzungen des Thorax, der wie keine andere Körperhöhle eine funktionelle Einheit bildet, diese funktionelle Einheit wieder herzustellen.

Pleura und Lunge sind meist mitbetroffen, aber auch allein durch den Schmerz der Thoraxwand und die damit einhergehende reflektorische Ruhigstellung der betroffenen Brusthöhle können infolge der verminderten Ventilation Hypoxie mit pulmonaler Hypertension und Lungenödem auftreten.

Gleichzeitig kommt es zur reflektorischen Vermehrung der Bronchialsekrete, was Atelektasen und Bronchopneumonien zur Folge haben kann.

Bei den Schußverletzungen des Thorax finden sich von klinischen Minimalerscheinungen bis hin zu schweren Schockzuständen mit Häm-, Pneumo- oder Spannungspneumothorax alle Übergänge. Auf eine Mitverletzung von Pleura und Lunge weisen verschiedene charakteristische Zeichen hin. Die Hämoptysen sind mit 70 bis 80 % die sichersten Zeichen der Lungenverletzung, obgleich sie durchschnittlich nur 4 - 5 Tage beobachtet werden (Grill). Ein Fehlen spricht allerdings nicht gegen eine Lungenverletzung, da nicht immer eine Kommunikation des Schußkanals mit einem Bronchusast besteht. Eine tödliche Hämoptyse ist selten (Grill). Wichtiges weiteres Symptom ist die Atemnot, die gewöhnlich durch Pneumo- oder Hämothorax oder durch die Lungenverletzung selbst, oft aber auch durch eine Kombination beider Ereignisse hervorgerufen wird.

Neben dem geschlossenen unterscheiden wir den gefährlicheren offenen Pneumothorax, bei dem die kommunizierende Öffnung bestehen bleibt und die Entstehung von Pendelluft und Mediastinalflattern zur Folge hat.

Kaliberkleine Schußwunden führen manchmal zum Ventil oder Spannungspneumothorax, bei dem wir einen äußeren (Thoraxwandverletzung) von einem inneren (z. B. bei Bronchusabschuß) unterscheiden können. Er stellt eine sehr ernste, jedoch seltene Komplikation dar, da es inspiratorisch zu einem zunehmenden Druckanstieg intrathorakal kommt mit Mediastinalverdrängung zur gesunden Seite hin und den sich daraus ergebenden fatalen Folgen (Herzstillstand, extrapericardiale Herztamponade) (Grill).

Außer Blut können sich im Thoraxraum auch seröses Exsudat (Serothorax), Chylus bei Läsionen des Ductus thoracicus (Chylothorax) und bei Mitverletzung von Leber und Gallenwegen galliges Exsudat (Cholothorax) vorfinden.

Haut- und Mediastinalempysem werden häufig (8 - 11 % nach Franz) als Begleiterscheinungen nach Lungenverletzungen beobachtet. Nicht ungefährlich ist das Mediastinalempysem, das durch Luftaustritt in den Mittelfeldraum aus verletzten Hauptbronchen oder hilusnahen Lungenverletzungen mit Einriß der Pleura mediastinalis entsteht, seltener durch Verletzung des Oesophagus. Nach R. Zenker und H. Kraus kann es bis zur extraperikardialen Herztamponade führen.

Der Schock- und Schmerzbekämpfung bei der Behandlung von Brustwand- und Lungenschüssen gilt das erste Interesse, dann folgen nach evtl. Atemwegstoilette bei Aspirationsgefahr die operative Wundversorgung.

Bei glatten Durch- oder Steckschüssen, nach Ausschluß eines Häm- oder Pneumothorax genügt häufig die Excision der Ein- bzw. Ausschußwunde und die luftdichte Wundnaht da diese Verletzungen meist störungsfrei heilen.

Ein weiteres Vorgehen sollte unterlassen werden, um das Auftreten

eines offenen Pneumothorax nicht zu provozieren.

Beim breiten offenen Pneumothorax muß aus vitalen Gründen der sofortige Verschuß auch im Schockzustand vorgenommen werden (Kraus; Mayor; Franz; Franke; Simons).

Um das bedrohliche Mediastinalflattern zu beseitigen muß wenn möglich schon am Unfallort selbst ein behelfsmäßiger Thoraxverschuß mit einem luftdichten Verband erzielt werden.

Die postoperative Bülow-Drainage ist nach jeder größeren Verschußnaht des Thorax am tiefsten Punkt des Brusttraumes in Höhe der hinteren Axillarlinie für 2 - 3 Tage angebracht (Krauss).

Bei Vorliegen eines Spannungspneumothorax ist das sofortige Einführen der Ventilkanüle nach Tiefel (oder behelfsmäßig eine Injektionsnadel, an die ein Gummifingerling befestigt ist, dessen Ende angeschnitten ist) im 2. oder 3. ICR vorzunehmen, deren Ende mit einem subaqualliegenden Schlauch verbunden ist, um so den bedrohlichen akuten Zustand zu beseitigen (Grill).

Für die definitive Versorgung wird entweder ein Dauersog (Bülow) angelegt oder nach Abklärung der Ventilursache und Lokalisation der Fistel diese mit Bronchus-, Lungenparenchym oder Thoraxwandnaht verschlossen.

Der geschlossene Pneumothorax bedarf keiner besonderen Behandlung, falls keine weiteren Komplikationen vorliegen. Im allgemeinen genügt das Absaugen der Luft mit Pneuapparat oder Bülow-Saugdrainage, um im Pleuraraum den Unterdruck wieder herzustellen.

Während im 2. Weltkrieg bei Hämorthorax die Resorption abgewartet wurde und durch diesen idealen Nährboden für Bakterien oft Empyeme, Resthöhlen und Pleuraschwarten auftraten, zielt die heutige Therapie auf die sofortige Beseitigung des Hämorthorax ab. Dies geschieht durch die sofortige Punktion. Kehren danach die Symptome wieder, wird die Punktion wiederholt oder eine Bülow-Drainage eingelegt (Simons). Fließt daraus innerhalb von 24 Std. 800 ml Blut ab, so liegt eine progrediente Blutung vor, die die Thorakotomie und Revision der Blutungsquelle erfordert (M. Reifferscheid).

Kommt es zur "Einpanzerung" der Lunge durch Abscheidung von

Fibrinmassen an Zwerchfell und Pleurawand, so kann auch die Dekortikation von der 2. - 4. Woche an die Lungenfunktion wieder ermöglicht werden (Jovine; Zenker).

Das traumatische Hautemphysem kommt im allgemeinen spontan zum Stillstand, wonach die Luft rasch resorbiert wird (Grill). Kommt es allerdings durch starke Emphysembildung zur Atemnot, empfiehlt sich das Einstechen dicker Kanülen in die Haut, welche mehrere Stunden liegen bleiben.

Zur Beseitigung eines bedrohlichen Mediastinalemphysems (extra-perikardiale Herztamponade) zunehmende Atemnot (Tachykardie) ist die kollare Mediastinotomie zur Druckentlastung angezeigt (Grill). Das vordere Mediastinum wird dabei durch einen kleinen Kocher-Schnitt im Jugulum und in den beiden Supraklaviculargruben durch Haut- und Platysma eröffnet. Digital wird dann retrosternal in das Mediastinum eingegangen.

Die Wundhöhle wird drainiert.

Gewöhnlich heilen glatte Durch- und Steckschußwunden primär (Franke; Franz; Krauss; Simons).

Größere Zerreissungen und Blutungen erfordern eine operative Thoraxeröffnung mit evtl. mehrschichtiger Lungennaht nach Lembert-Technik und Aufsteppen von Pleura.

Bei Verletzungen von größeren Bronchen und Gefäßen müssen die koordinierenden Lungenanteile mitentfernt werden. Falls eine Segmentresektion nicht ausreicht, muß der gesamte Lungenlappen oder die Pneumektomie durchgeführt werden. Bei isoliertem Bronchusabschuß erfolgt Bronchusnaht. Unter allen Umständen muß aber bei Verschuß der Thoraxhöhle die Blutungsquelle sistieren (Franke).

Die I. T. -Überdruckmarkose ist unter Verwendung von Muskelrelaxantien die Methode der Wahl, da sie sofort die Gefahren eines offenen Pneumothorax beseitigt, die Ausdehnung der Lunge gestattet und deren Wundversorgung erleichtert (Richter).

Fremdkörper und Projektile in Lunge und Pleura sollten nach Mög-

lichkeit, falls sie offen sichtbar oder tastbar sind, entfernt werden. Unbedingt entfernt werden müssen aber Kleiderfetzen und andere Verschmutzungen, um spätere Empyeme und Fistelbildungen zu vermeiden.

Der postoperative Heilungsverlauf wird durch die prophylaktische Gabe von hohen Antibiotikadosen unterstützt.

Von besonderem Wert sind ferner die atemgymnastischen Übungen, die zur raschen Entfaltung und Normalisierung der Lungen beitragen (Krauss; Walsh).

Schußverletzungen der Trachea und des Oesophagus können zu eitriger Mediastinitis und zu den gefürchteten Mediastinalphlegmonen führen. Die Symptome bestehen in starkem Retrosternalschmerz mit den bekannten Schockzeichen.

Eine muskuläre Abwehrspannung im Oberbauch ist dann zu beobachten, wenn die Perforation des Oesophagus in den unteren Abschnitten des Oesophagus lokalisiert ist. Durch sofortige Thorakotomie mit Übernähung der Perforationsstellen und postoperative Verabreichung hoher Dosen von Antibiotika haben sich die Überlebenschancen gebessert (Franke).

Schußverletzungen großer Gefäße führen zu akuter Blutungsgefahr. Aortenverletzungen durch Projektilen von Schußwaffen sowie Granatsplittern sind in der Regel tödlich.

Bei wenigen, die vor einer akuten tödlichen Blutung bewahrt blieben, geschah dies durch Projektiltamponade, durch thrombotischen Verschuß einer kleinen Verletzungsstelle, durch Spontanamponade in Zwerchfellnähe, sowie durch Hämatom-Tamponade mit Bildung einer fibrinösen Wand (Dshanelidze).

Verletzungen der Lungenarterien und -venen sind keineswegs immer tödlich. Besonders Läsionen der Lungenvenen werden besser überstanden, da es durch die Druckverhältnisse hier leichter zu Thrombosen und damit zur Spontanstillung der Blutung kommt. Selbstverständlich handelt es sich hier nur um kleinkaliberige Verletzungen.

Die Vena cava superior ist durch ihre Lage und ihren anatomischen

Aufbau gegenüber Schußverletzungen sehr exponiert, vorwiegend Traumen durch Handfeuerwaffen werden beobachtet (Grill).

Die Chance des Überlebens besteht bei allen Gefäßverletzungen des Thorax in einer sofortigen Gefäßnaht bzw. Ligatur mit evtl. Einsetzen einer Kunststoffprothese aus Dracon oder Teflon oder eines Homoiotransplantates.

Bei den Segment- oder Lappenvenen, die im Gegensatz zu den Arterien nicht genäht werden können, ist die Ligatur oder sogar die Resektion eines Lappens oder Segmentes erforderlich.

Schußverletzungen des Ductus thoracicus, die meist mit der schweren Läsion anderer Organe des Thorax einhergehen, kommen wegen der Schwere der Begleitverletzungen relativ selten zur Beobachtung und Behandlung (Sauerbruch).

Bei der isolierten Verletzung des Ductus thoracicus kann man sich mit der alleinigen Saugdrainage begnügen. Führt das zu keinem Erfolg, so ist die Unterbindung am Orte der Verletzung angezeigt.

Schußverletzungen des Herzens wurden vor allem im Krieg beobachtet. In Friedenszeiten kommen Herzschußverletzungen vor allem bei Suicid- oder Tötungsversuchen vor.

Dabei imponiert die Herzschußwunde als ausgestanztes Loch. Meist aber, besonders bei den rasanten Nahschüssen, finden sich große zerfetzte Wundränder. Am häufigsten finden sich die Projektile in den muskulären Wandschichten.

Nach Derra ist überwiegend der linke Ventrikel betroffen, dann folgt der rechte, schließlich der linke und der rechte Vorhof. Am häufigsten findet sich die perforierende Schußwunde an der Herzvorderseite, meistens liegen gleichzeitig andere Organverletzungen vor (Lunge, Pleura, Zwerchfell, Bauchorgane) (Derra).

Nach Simon und Dshanelidze liegt die Letalität nach Schußverletzungen des Herzens bei 50 - 60 %. Verletzte Kammern heilen besser als die dünnwandigen Vorhöfe, da diese sich nur wenig zusammenziehen können (Rehn; Störmer). Intramurale Steckschüsse werden sehr oft trotz der schweren Verletzung überlebt, während der Wanddurchschuß eine

Letalität von 50 % aufweist (Popescu). Wesentlich günstiger ist die Prognose der Tangentialschüsse des Herzens Tunnelungs- und Rillenschüsse.

Geschosse mit geringer Restenergie stülpen das Pericard lediglich in das Myocard ein. Die Herzbewegung drängt die Kugel wieder heraus, ohne daß eine Pericardverletzung vorliegt.

Abschüsse der Herzbasis, sowie Durchschüsse der Koronararterien enden stets tödlich.

Die Gefahr seitens der Herzwunde besteht in der Herzbeuteltamponade, im Schock, in der Herzverletzung als solcher, sowie in der Mit-schädigung anderer Organe.

Verblutungstod aus der Herzwunde und die Herzbeuteltamponade, die an der Spitze stehen, halten sich dabei die Waage.

Um eine Asystolie zu bewirken genügt bereits die Ansammlung von 150 - 250 ml Blut im Herzbeutel.

Niedriger oder fallender arterieller Blutdruck, hoher bzw. ansteigender Venendruck und kaum wahrnehmbare Herztöne bilden die Beck'sche Trias. Vorhöfe, Hohlvenen und Lungengefäße werden infolge ihrer dünnen Wandbeschaffenheit komprimiert, durch verminderten Blutzufluß zum Herzen sinkt der arterielle Blutdruck ab und es kommt zu Ernährungsstörungen des Myocards. Bei starker Blutung in das Pericard kommt es rasch zur Tamponade und zum Exitus. Bei Sickerblutungen werden 400 - 500 cm³ vertragen.

Eine besondere Gefahr droht dem Herzen von seiten der Infektion (Pericarditis-traumatica). Sie wird hervorgerufen durch mitgerissene Kleidungsstücke und Schmutzpartikel.

Die einwandfreie Diagnose der Herzschnisse kann bei der Mitverletzung anderer Organe schwierig sein.

Bei der Behandlung von Herzschnissen ist besondere Vorsicht bei der Herzbeuteltamponade geboten. Sie ist zwar eine der bedrohlichsten, aber auch eine der am einfachsten zu behandelnden Verletzungsfolgen. Die Therapie beginnt mit der Herzbeutelpunktion vom Larry'schen Punkt aus. Bei schwerer Verletzung aber fordert Derra die sofortige

Thorakotomie mit operativer Versorgung der Herzwunde unter I. T. - Narkose, Bluttransfusion und Sauerstoffverabreichung. Wirksamste und rasche Blutstillung erfolgt durch Auflegen entweder eines Fingers oder einer kleinen Kompresse auf die Wunde. Zur guten Wunddarstellung erfolgt zunächst eine breitfassende Durchstichnaht in der Mitte der Verletzung. Die Vernähung der Wunde selbst erfolgt mit geöltem Seidenfaden als Einzel- oder Matrazennaht (Derra). Durch Aufsteppen eines freien Pericardlappens, eines Herzohres sowie eines Muskel oder Fascienstückes kann die Naht verstärkt werden.

Koronararterien werden mit atraumatischen Seiden-Einzelnähten versorgt. Das Anstechen des Endokards sollte wegen der Gefahr der Thrombosenbildung vermieden werden (Derra).

Bei Auftreten von Herzstillstand während der Versorgung wird in üblicher Weise die Herzmassage durchgeführt. Wenn erforderlich kann noch gleichzeitig die Defibrillierung mit dem Elektroschockgerät erfolgen. Die weitere Versorgung erfolgt nach den thoraxchirurgischen Regeln.

Die Entscheidung, ob die eingedrungenen Fremdkörper im Herzen primär entfernt werden hängt von Sitz und Art der Verletzung, vom Fremdkörper selbst, sowie vor allem vom Zustand des Patienten ab und wird nicht zuletzt vom Operationsrisiko überhaupt bestimmt. Bei frei in den Herzhöhlen liegenden Fremdkörpern wird allgemein eine abwartende Haltung empfohlen (Derra). Bei dem Risiko des Eingriffs muß man sich immer die durch den Fremdkörper hervorgerufenen Gefahren vor Augen halten: Thrombosen, Thrombembolien, Fremdkörperembolien, bakterielle Endokarditiden, progressive Myokardfibrosen sowie rekurrierende Perikardergüsse (Derra).

Die Beendigung der operativen Versorgung erfolgt durch Pericardnaht, wobei dorsal ein pfenniggroßes Fenster angeschnitten wird, damit Sekretionen und gelegentlich auftretende Nachblutungen keine erneute Tamponade verursachen können, sondern in die linke Pleurahöhle ablaufen. Vor dem schichtweisen Thoraxverschluß wird grundsätzlich eine Thoraxdrainage für 2 - 3 Tage angelegt (Sebening; Spohn).

Alte Steckgeschosse machen im allgemeinen keine Beschwerden. Bei Auftreten von Spätzuständen (Herzstechen, anginöse Empfindungen, Tachykardie, Extrasystolen oder Zyanose) kann jedoch die Indikation zur operativen Geschoßentfernung gestellt werden.

Derra fordert wegen der Gefahr der Arrosionsblutung (besonders bei Splintern) stets die Geschoßentfernung, wenn sie in dünnwandigen Herzteilen sitzen. Während er bei Projektilsitz im Peri- und Myocard nur bei dringlicher Notwendigkeit deren Entfernung fordert. N. J. Grigorew fand bei seinen Nachuntersuchungen 63,2 % beschwerdefreie Kranke, bei nicht operierten nur 21,4 %.

Im allgemeinen gilt, was Rehn und Sauerbruch forderten, daß bei alten Steckgeschossen im Herzen, wenn Beschwerdefreiheit und gute Funktion des Herzens vorliegen, die Geschosse belassen werden sollen. Frühoperation nur bei dringlicher Notwendigkeit (Sauerbruch).

Komplikationen nach der Versorgung von Thoraxschußverletzungen

Das Pleuraempyem kommt bei der heutigen primären Behandlung nach Thoraxschüssen nur selten noch vor (2,7 % Farring und Carr). Die Behandlung beschränkt sich auf Saugdrainage, sowie antibiotische und Chemotherapie, oral, parenteral und lokal nach Resistenzbestimmung der Erreger. Starrwandige Resthöhlen durch Pleuraschwielen werden durch Dekortication (Sauerbruch) der Schwielenpanzer behoben und die Lunge der Thoraxwand wieder angelegt oder sie werden durch Thorakoplastik mit Teilresektion der Rippen, indem die Weichteile in die Höhle eingelegt werden, beseitigt.

Bronchialfisteln werden durch Aufsteppen gestielter Muskellappen verschlossen, falls sie nicht durch Thorakoplastik ausheilen (Zenker).

Besteht ein Lungenangrän infolge Ernährungsstörung nach Gefäßabschuß, so ist die Pneumektomie unumgänglich.

Intrapulmonale Stecksplitter können zu eitrigen Einschmelzungen, zu

Aneurysmabildungen der Art. pulmonalis durch Arrosion führen. Des weiteren können sie rezidivierende Abszesse, Bronchusstenosen mit Atelektasen und Bronchiektasenbildung, sowie Pneumonien mit empfindlichen Schmerzzuständen zur Folge haben.

Wenn man auch im 2. Weltkrieg die spätere operative Splitterentfernung aufgrund der schlechten Operationsergebnisse scheute, so sind seit der Einführung der Intratrachealnarkose und der Muskelrelaxantien, sowie der Anwendung der Antibiotika- und Chemotherapie die Gefahren geringer geworden.

Major, Zenker, Kraus, Heberer, Frey befürworten deshalb schon bei Hämoptoe, eitrigem Auswurf, Atelektasen, Bronchiektasen, chron. Pneumonien, Lungenfistel und bei erheblichen Schmerzen, die operative Geschoßentfernung.

Die Bauchverletzungen und ihre Behandlung

Im Gegensatz zum stumpfen Bauchtrauma, welches klinisch umfangreiche Überlegungen notwendig macht (Verlaufsbeobachtung oder sofortige Operation), ist das perforierende Bauchtrauma ohne diagnostische und indikatorische Probleme. Die operative Revision im Falle einer Schußverletzung ist immer angezeigt.

Im allgemeinen verursachen Bauchdurchschüsse schwere allgemeine Schocksymptome. Die erste Reaktion des Körpers auf ein akutes abdominales Zustandsbild beruht auf einem viscerovisceralen Reflexschock (bei starken Blutungen überlagern sich natürlich sofort Reflex- und Blutungsschock). Erst später treten die organspezifischen Reaktionen in Erscheinung. Dieser reflektorische Peritonealschock beruht bei Magen- und Darmverletzungen auf einem septisch-toxischen bei Blasen-, Pankreas- und Gallenblasenverletzungen auf einem chemischen Reiz.

Allmählich kommt es dann auch nach jeder Verletzung eines abdomina-

len Hohlorgans zur Entwicklung einer Peritonitis.

In 2/3 aller Magen-Darmperforationen durch Projektile tritt innerhalb der ersten Stunden Erbrechen ein; weitere Kardinalsymptome des akuten Abdomens sind: Bauchschmerz, bretthartes Abdomen, Kreislaufverfall, Tachycardie, Übelkeit (Reifferscheidt). Die reflektorische Bauchdeckenspannung kann manchmal bei Bauchschüssen fehlen. Ein Fehlen der Leberdämpfung läßt auf eine stärkere Gasansammlung schließen, das aus verletzten Darmanteilen stammt.

Bei Schußverletzungen des Magens besteht meist blutiges Erbrechen. Häufig findet sich eine gleichzeitige Verletzung der Nachbarorgane wie Pankreas, Milz, Leber und Niere.

Das klinische Bild von Leberverletzungen mit größeren Parenchymzerreißen wird in erster Linie vom Schock und der schweren inneren Blutung bestimmt.

Phrenikusschmerz der rechten Schulter, Zwerchfellhochstand mit Atembehinderung sind wichtige hinweisende Symptome auf eine Leberverletzung. Auch kann es zum Austritt von galligem Sekret durch den Schußkanal nach außen kommen oder aber in die Bauch- oder Brusthöhle, was eine serofibrinöse gallige Peritonitis bzw. Pleuritis zur Folge hat.

Bei Milzverletzung steht, wie bei der Leberschußverletzung, die akute Blutung mit ausgeprägter Bauchdeckenspannung im linken Oberbauch im Vordergrund. Ebenso tritt auch hier der Phrenikusschalterschmerz auf.

Schwierig kann die Abgrenzung gegen eine linksseitige Nierenverletzung sein, falls keine Hämaturie auf eine Traumatisierung dieses Organs hinweist.

Die Zeichen der peritonealen Reizung werden hier häufig von dem sich ausbildenden retroperitonealen Hämatom hervorgerufen.

Das retroperitoneale Hämatom das bei Schußverletzungen auch durch Pankreasschwanz - Leberrückflächen - sowie Mesenterialwurzelverletzungen verursacht werden kann, macht manchmal ein wesentlich schwereres klinisches Bild als intraperitoneale Blutungen (Senwaiger).

Projektilen, die die retroperitoneal gelegenen Dickdarmanteile sowie Nieren, Nierenbecken, Harnleiter oder Blase perforieren, verursachen ganz akute schwerste phlegmonöse Prozesse im retroperitonealen Raum.

Bei allen Bauchschüssen überwiegen die Verletzungen von Duodenum (10 %), Jejunum, Ileum und Colon (Reifferscheidt). Diese Darmperforationen zeichnen sich durch die nahezu gleichen Symptome aus.

Die primär perforierende Verletzung ist durch den Perforationsschock das initial häufig brettharte Abdomen, sowie durch zunehmenden Meteorismus gekennzeichnet.

Wenn keine größere Blutung besteht und der Patient nicht sofort operiert wird, folgt meist ein beschwerdefreies Intervall, das bis zu 40 Std. andauern kann. Das Vorhandensein einer subphrenischen Luftsichel spricht eher für eine Magen- oder Dickdarmperforation, da der gesunde Dünndarm meist kein Gas enthält (Dick).

Da jede Bauchschußverletzung mit großer Wahrscheinlichkeit die gleichzeitige Verletzung eines Eingeweideorgans in sich birgt, muß nach Behandlung des primären Verletzungsschock die Probelaparotomie erfolgen (Dick), zumal sich gezeigt hat, daß die optimalen operativen Behandlungsergebnisse vor Eintreten peritonitischer Veränderungen erzielt werden können.

Im einzelnen wird zunächst der Schußkanal lokal excidiert. Findet sich eine Verletzung des Peritoneums, wird der Schnitt erweitert und die Bauchhöhle eröffnet.

Die genaue Kontrolle des Magens, des Dünn- und Dickdarms, sowie bei intraabdominalen Blutansammlungen das genaue Aufsuchen der Hauptblutungsquellen, muß sehr sorgfältig durchgeführt werden, um keine Perforation zu übersehen.

Jede Perforation im Magen-Darmkanal muß doppelt übernäht werden. Quer durchtrennte Darmteile müssen endständig End-zu-End oder Seit-zu-Seit anastomosiert werden. Bei ausgedehnten Zerreißungen wird die Resektion der Darmschlinge vorgenommen. Eine Resektion kommt auch in Frage, wenn eine Mesenteriumverletzung zu einer Mangel durchblutung eines Darmabschnittes geführt hat und eine Nekrose zu befürchten ist.

Die besonders infektionsgefährdeten Dickdarmperforationen haben bei der Versorgung von Darmanteilen den Vorrang (Fischer). Die sicherste Entlastung der Colonnaht ist die Colostomie.

Spülungen der Bauchhöhle mit heißer Kochsalzlösung zu deren Reinigung von Blut, Darm- oder Mageninhalt sollte nicht vorgenommen werden, weil (besonders nach Dickdarmperforationen) die Infektionsausbreitung gefördert wird.

Die intraperitonealen Schußverletzungen des Rectums sind wesentlich gefährlicher als Verletzungen von extraperitonealen Rectumanteilen (R.H. Patterson: Letalität 35 - 40 % gegenüber 5 - 8 %). Solche Patienten haben einen schweren Schock und eine kotige Peritonitis. Nach Verschuß der Naht muß unbedingt eine Kolostomie oder ein Anus praeter am Colon transversum angelegt werden, um die Naht zu entlasten (Stelzner).

Die Statistik von Gordon-Taylor gibt eine Überlebensrate von 53 % der so behandelten Rectumpatienten an, im Gegensatz zu 33 % im 1. Weltkrieg.

Die Versorgung der Leberschußverletzungen (15 - 20 % Häufigkeit nach Bauchschüssen: Patterson) erfolgt mit den Methoden der Naht, Tamponade und Drainage.

Bei lebensbedrohlichen Blutungen kann die Art. hepatica und Vena portae im Lig. hepatoduodenale komprimiert werden. Aber diese Unterbindung darf wegen der Gefahr einer irreversiblen Darmschädigung infolge der Blutstauung allenfalls 15 Min. betragen, außerdem kann es beim Fehlen eines Kollateralkreislaufes zum tödlichen Schock kommen.

Bei Auffinden der Blutungsquelle erfolgt zunächst die Tamponade. Nun folgt die Revision der Bauchhöhle und die Versorgung anderer intraperitonealer Verletzungen. Kann durch Lebernaht oder Peritonealisierung die Leberwunde nicht vollständig geschlossen werden, kann der Defekt durch Einnähen von Netzstücken, Gazen oder hämostatischem Material (Cellulose, Gelatine) gedeckt werden. Leberlappen, die vollständig gelöst oder von der Blutzufuhr abgetrennt sind, werden reseziert. Nach Abschluß der Lebernaht erfolgt primärer Wundver-

schluß unter Ableitung des Leberbettes nach außen, um eine gallige Peritonitis zu vermeiden (Gaston; Patterson).

Die Letalität nach Leberverletzungen betrug noch im 1. Weltkrieg 66,2 %, im 2. Weltkrieg noch etwa 27 %. Die Sterblichkeit hängt aber auch vom Zeitpunkt der operativen Versorgung ab; sie beträgt nach 1 bis 6 Std. 30 %, 7 - 12 Std. 40 %, 13 - 14 Std. 66 % und danach über 86 % (Rathcke).

Routinemäßige Schockbekämpfung und Blutersatz, weitmöglichste primäre Versorgung und Verschuß der Schußverletzung, sowie Infektionsprophylaxe durch Drainage und Antibiotikagabe, nach sorgfältiger Blutstillung haben die heutigen guten Ergebnisse nach Leberschußverletzung bewirkt (Reifferscheidt).

Schußverletzungen der Gallenblase und der abführenden Gallenwege müssen schnellstens revidiert werden, um eine gallige Peritonitis zu vermeiden. Eine zerschossene Gallenblase wird exstirpiert. Ist eine Versorgung durch Naht nicht möglich, müssen plastische oder überbrückende Maßnahmen angewendet werden. Ist der Duct. choledochus durchtrennt, können die Fragmente über eine eingeführte T-Drainage nach Kehr vereinigt werden. Bestehen größere Defekte des Gallenganges, kann der Gallengang mit dem Duodenum direkt oder mit einem endständigen Jejunumschenkel (Y-Anastomose nach Roux) vereinigt werden. Der ausgeschaltete Darmabschnitt wird dabei an den Leberhilus genäht (Rohstok; Zenker).

Bei Schußverletzungen der Milz ist meist die Exstirpation des Organs angebracht. Nur bei oberflächlichen Rillenschüssen genügt eine Parenchym- oder Kapselnaht (Rohstok, Zenker).

Eine Pankreasschußverletzung ist aufgrund ihrer anatomischen Lage meist mit der Verletzung anderer Organe verbunden.

Die Behandlung besteht in der sofortigen operativen Revision mit Gang- und Parenchymnaht über einen Drain oder Blindverschluß des proximalen Pankreasstumpfes oder Ganges; ferner dem Einpflanzen des distalen Pankreasanteiles bzw. Ganges in die nach Roux ausge-

schaltete Dünndarmschlinge. Zur besseren Heilung der Nahtstellen werden postoperativ Pankreasinhibitoren (Trasylol) gegeben, um ein Andauen der verletzten Stellen zu verhindern.

Die Schußverletzung der Niere bedarf ebenfalls eines sofortigen chirurgischen Einschreitens.

Abwarten bei extraperitonealen Nierenverletzungen birgt die Gefahr eines retroperitonealen Hämatom in sich, als auch die Gefahr von Urinphlegmonen.

Massive Zerreißen des Organs lassen nur die Nephrektomie zu. Kleinere Verletzungen können genäht werden. Eine retroperitoneale Drainage ist immer erforderlich.

Die Urographie mit gegebenenfalls der retrograden Darstellung der unteren Harnwege, gibt Aufschluß über Sitz und Ausdehnung von Harnleiterverletzungen.

Die Herstellung der Kontinuität bei Harnleiterdurchtrennung erfolgt im pelvinen Anteil durch Neoimplantation des proximalen Endes in die Blase. Liegt die Verletzung im oberen Harnleiterabschnitt, erfolgt die Herstellung der Kontinuität durch Plastik nach Boari und Überbrückung des lädierten Abschnittes. Im mittleren Harnleiterabschnitt, wenn eine seitliche Naht nicht mehr möglich ist, erfolgt End-zu-End Vereinigung der Harnleiterstücke nach Junker oder die seitliche Invagination nach Forssell. Bei größeren Harnleiterdefekten kann, auch wenn die Niere intakt ist, unter Umständen die Uretronephrektomie zur Anwendung kommen. (Scheele)

Die Perforation der Harnblase und der Harnröhre kommt in der Hauptsache nach Beckenschüssen vor.

Außerordentlich rasch führt der Urinaustritt in das extraperitoneale Gewebe, in den retropubischen Raum, in die Dammgegend zu Urinphlegmonen.

Bei intraperitonealer Blasenverletzung muß, um gefährliche Komplikationen vermeiden zu können, möglichst rasch für einen gesicherten Harnabfluß gesorgt werden. Frühzeitige Blasen- und Urethranah, Ableitung von Sekret und Harn vermittelt Drainage sind von entschei-

dender Bedeutung.

Defekte an knöchernen Beckenteilen können zu hartnäckigen Osteomyelitiden führen.

Die Zwei-Höhlen-Schüsse

Bei jeder Thoraxverletzung, besonders jedoch bei solchen im Bereich der unteren Thoraxapertur, droht die gleichzeitige Verletzung des Zwerchfells und der Bauchorgane.

Diese Verletzungen gehören zu den ernstesten Schußtraumen.

Häufig überwiegen die Symptome der Thoraxverletzung. Andererseits können auch thorakale Schmerzanfälle in das Abdomen projiziert werden und intraabdominale Verletzungen vortäuschen. Major weist darauf hin, daß bei rein intrathorakalen Verletzungen eine Rektussspannung (vermutlich aufgrund einer Reizung der Intercostalnerven) auftreten kann.

Je nach Geschoßrichtung werden neben intrathorakalen Schäden rechts vor allem Leber, Duodenum, Gallenblase, Flexura hepatica, links vorwiegend Milz, Flexura lienalis und die Niere gefährdet sein.

Durch den negativen Druck kommt es zum Intestinalprolaps, was eine spätere Infektion des Pleuraraumes zur Folge haben kann. Symptome wie tympanitischer Klopfschall und Peristaltikgeräusche im Thorax, der gastrocardinale Symptomenkomplex mit Herzverlagerung, Inkarzerationserscheinungen (wobei ein Ileus bei leerer Bauchhöhle besteht) unterstützen die Diagnose.

Hilfe kann nur ein sofortiges operatives Vorgehen bringen. Ist eine Thorakotomie nicht zwingend erforderlich, beginnt man den Eingriff transabdominal um Verletzungen nicht zu übersehen, da eine sorgfältige und übersichtliche Revision der Bauchorgane und speziell der fixierten Darmabschnitte vom Thoraxraum her unmöglich ist (Grill).

Im Gegensatz hierzu kann die Revision des Thorax auch vom Abdomen transdiaphragmal erfolgen, so daß sich eine zusätzliche Thorakotomie erübrigt.

Die Wundränder des Diaphragma werden excidiert, ein dichter Verschuß angestrebt, um Infektionen und spätere Hernien zu vermeiden.

Große Defekte versucht man notfalls mit Rehn'schen-Cutislappen zu decken, falls anders kein Verschuß des Zwerchfells erzielt werden kann.

Komplikationen, die nach Zwei-Höhlen-Verletzungen auftreten können, sind die Infektion eines Hämothorax, Lungen- und subphrenische Abszesse, Leberabszesse, Gallenfisteln als auch die Ausbildung von Hernien (Grill).

Die Schußverletzungen der Gliedmaßen und ihre Behandlung

Bei den Schußverletzungen der Extremitäten lassen sich die reinen Weichteilschüsse von den Schußbrüchen trennen. Bei beiden Verletzungsformen sind häufig auch die Nerven und Gefäße der verletzten Extremität mitbetroffen.

Auch für die Behandlung der verletzten Gliedmaßen gelten die Regeln der allgemeinen Wundbehandlung. An die Excision von Ein- und Auschußwunde (Keilexcision nach Kirchner), sollte sich die Kanalrevision (nach Lexer) anschließen. Falls gut tastbar oder sichtbar, sollten auch hier Steckgeschosse entfernt werden. Die von der Durchblutung abgeschnittenen Muskelpartien sind sorgfältig abzutrennen, da sie einen optimalen Nährboden für eingedrungene Infektionserreger darstellen.

Eine größere Problematik ergibt sich, wenn das Projektil Sehnen durchschlagen hat. Da Sehnen als bradytrophes Gewebe eine verlangsamte Heilungstendenz zeigen, neigen sie aufgrund dieses geringen

Stoffwechsels sehr zur Infektion und verlieren durch Adhäsion mit dem umgebenden Gewebe leicht ihre Gleitfähigkeit.

Bei der Behandlung wird das proximale zurückgewichene Sehnenende mit einer gesonderten Incision aufgesucht. Anschließend frischt man beide Enden an und adaptiert sie mit einer atraumatischen Naht nach Bunnell. Sie kann als versenkte oder Ausziehnaht gelegt werden. Bei großen Weichteilwunden ist es ratsam, zuerst die Wundversorgung der Haut und Unterhaut vorzunehmen und deren Abheilung abzuwarten, bevor man nach 3 - 4 Wochen in der 2. Sitzung die Sehnennaht durchführt. Dieses Vorgehen einer aufgeschobenen Primärversorgung ermöglicht eine optimale Sehnenrekonstruktion (Reifferscheidt).

Verletzungen von peripheren Nerven und Gefäßen finden sich häufig nach Schußverletzungen der Extremitäten bei denen massive Gewebszerreissungen (Splitter, Schrot etc.) vorliegen.

Dabei können Nerven wie Gefäße eine zentral umschriebene Verletzung aufweisen (Knopflochverletzung) (M. Lange), meist aber handelt es sich um eine randständige oder aber eine völlige Durchtrennung des betroffenen Nerves bzw. Gefäßes.

Bei randständigen Nervenlähmungen imponiert klinisch zunächst das Bild einer vollen Lähmung, die dann allmählich einer partiellen weicht. Bei der völligen Durchtrennung eines peripheren Nerves kommt es zum völligen Ausfall aller motorischen und sensiblen Bahnen und deren davon abhängigen Gebilden (M. Lange). Zur indirekten Nervenschädigung kommt es vor allem nach den Schußfrakturen, wobei Knochenbruchstücke einen mechanischen Druck auf den Nerven ausüben. Aber auch Eiterungen nach Wundversorgung oder Kallusbildung bzw. Narben können eine mechanische Druckschädigung der betreffenden Nerven auslösen (Lange).

Zum frühest möglichen Zeitpunkt sollte die Vereinigung der Nervenenden angestrebt werden. Dabei werden die zerfetzten Enden mit dem Messer glatt angefrischt und das Perineurium mit feinstem atraumatischer Kunststoff- oder Drahtnaht locker adaptiert (Reifferscheidt).

Wichtig für den Heilerfolg ist die Nachbehandlung, die in Elektrisie-

rungs- und Übungsbehandlung beruht. Diese Nachbehandlung sollte mindestens ein Jahr andauern, da der Nerv nur 1 mm pro Tag etwa in den distalen Nervenanteil einwächst (Lange).

Sind bei den Extremitätenschußverletzungen größere Gefäße durch das Projektil eröffnet oder gar zerfetzt worden, so muß noch am Unfallort, wegen des drohenden Verblutungstodes, eine rasche Unterbindung der betroffenen Gliedmaßen vorgenommen werden. Die operative Versorgung der Gefäße richtet sich nach der Größe der Gefäßverletzung.

Bei den arteriellen Gefäßen sind auch schon kleine Teildefekte gefährlich, weil durch Eigenelastizität der Arterie selbst kleine Einrisse sich sofort zu ovalen großen Arterienlöchern ausweiten (Wustmann).

Oberschenkelschüsse sind gefährlich, weil aufgrund der großen Muskelmassen, die den Femur umgeben, der Einschußkanal leicht komprimiert wird und eine Blutung in den Muskelmantel hinein erfolgen kann und solche Gefäßverletzungen leicht zu übersehen sind. Es entwickelt sich immer ein gewaltiges pralles Hämatom, das durch die Oberschenkelmuskulatur die Adduktorengruppe und das Septum intermusculare begrenzt wird. Glücklicherweise schafft jedoch der steigende Innendruck des Hämatoms weit häufiger einen Ausgleich zum sinkenden Blutdruck. Die Blutung aus der verletzten Arterie kommt zum Stehen, das Hämatom koaguliert und es entsteht das pralle, schmerzhaft "stille Hämatom", das klinisch als harter Tumor in Erscheinung tritt (Wustmann).

Manchmal aber selten kommt es bei arteriellen Blutungen durch Einrollen der Gefäßintima und Kontraktion der Gefäßwand zur spontanen Blutstillung. Kleinere venöse Gefäße verschließen sich oft durch lokale Blutgerinnung.

Blutungen aus großen Venen neigen aufgrund ihrer fehlenden Kontraktilität weniger zur spontanen Blutstillung.

Verletzte venöse Gefäße in der Peripherie werden ligiert.

Die großen zentralen Begleitvenen dagegen machen eine Verschluß-

naht erforderlich, um die Blutpassage zu erhalten und posttraumatische venöse Ödeme und Stauungen zu vermeiden.

Bei Venennähten ist eine exakte, die Intima evertierende Nahttechnik angezeigt, um lokale Thrombosen an der Nahtstelle zu vermeiden. Venenanastomosen kleiner Gefäße lassen sich mit der Kopplungstechnik nach Nakayama erfolgreich durchführen (Schlosser).

Da es bei allen Gefäßverletzungen häufig zu Massenblutungen kommt, ist die gleichzeitige Schockbehandlung die Voraussetzung für die endgültige Versorgung.

Glattrandige seitliche Arterienläsionen können direkt vernäht werden. Ist dagegen die Gefäßwunde zerfetzt, muß dieser zerstörte Anteil bis ins Gesunde hinein excidiert werden. Um eine Stenose zu vermeiden und den Defekt verschließen zu können, wird ein Kunststoff oder Venenflicken (Patch) eingenäht. Bei glatter Durchtrennung erfolgt die End-zu-Endnaht, wobei allerdings die spannungslose Adaption der Gefäßfragmente erforderlich ist. Meist kann dies jedoch nur durch die Interposition eines Transplantates (Kunststoffprothese, Venenstück) erreicht werden. Die Heilung der Gefäßwunde wird gefördert durch die gute Deckung mit Weichteilen, sowie eine Ruhigstellung der Extremität für 3 Wochen.

An die operative Versorgung sollte sich die sofortige Kontrolle des Kapillarpulses anschließen, der ebenso wie der arterielle Puls innerhalb einer Stunde wiederkehren sollte, andernfalls wird die nochmalige Nahtrevision erforderlich (Reifferscheidt).

Zu kollateral gut versorgten Abschnitten ist die evtl. Ligatur der verletzten Arterie möglich. Den Wahrscheinlichkeitsgrad einer Nekrosenbildung nach Ligatur der Art. subclavia und der Art. brachialis gibt Reifferscheidt mit 50 % an, es folgen die Art. axillaris mit 15 %, die Art. femoralis mit 20 % und die Art. poplitea mit 25 %.

Eine gesonderte Form der Gefäßverletzung an den Extremitäten durch die Projektilen stellt die Arterio-venöse Fistel dar. Durch das Projektil bzw. den Splitter kommt es zu einer gemeinsamen Verletzung von Arterie und Vene. Die Fistel kann eine zentrale, zwischen den Gefäßen liegende Aussackung, einen Aneurysmasack besitzen,

sie kann aber auch beide Gefäße durch eine direkte Öffnung ohne Zwischensack verbinden. Letzteres findet sich überall dort, wo Arterie und Vene unmittelbar nebeneinanderliegen (vor allem in der Leiste und Axilla). Die Fistel verhütet zwar eine Verblutung, führt aber zum Kurzschluß im gesamten Kreislauf. Durch ihn können bis zu 6 l Minutenvolumen Blut strömen (Reifferscheidt).

Die Symptome sind eine arterielle Durchblutungsstörung der von der Arterie abhängenden Gebilde, eine proximale Arterienerweiterung und distale Venenerweiterung, ein lautes "Maschinenhallengeräusch" sowie ein Bradykardiephänomen (nach Fistelkompression wird der Puls bradykard) und schließlich ist die Herzfigur erweitert.

Die operative Beseitigung der Fistel ist absolut indiziert. Sie erfolgt mit der Seitennaht der Arterie und mit einem Patch, ferner mit der Seitennaht oder Unterbindung der Vene.

Schußbrüche

Alle Schußbrüche sind, da es sich um offene Verletzungen handelt, komplizierte Frakturen. Wie bei den normalen Brüchen können wir auch hier Querbrüche (bei glatten Durchschüssen), Stück- und Defektbrüche, Aussprengungen und vor allem Trümmerbrüche beobachten.

Wie bei allen Schußverletzungen steht auch bei den Schußbrüchen vor jeder Therapie zunächst die Schockbehandlung. Durch das eingedrungene Projektil müssen nicht unbedingt Gefäße verletzt sein, wie auch bei den normalen Frakturen, kann es aus der Fraktur selbst zu heftigen Blutungen kommen (besonders am Oberschenkel), die bis zu 2000 ml betragen können. Auch wenn es nach außen durch den Schußkanal nicht blutet (die Blutung kann in den Muskel hinein erfolgen) sollte an ein Bruchhämatom gedacht werden und noch am Unfallort der Kreislauf mit Blutersatzmitteln aufgefüllt werden.

Die Behandlung der Schußfrakturen besteht neben der Wundversorgung und möglichen Projektilentfernung wie bei den normalen Frakturen aus 3 Faktoren:

einmal in der möglichst exakten anatomischen Reposition des gebrochenen Knochens;

zweitens durch die feste Fixierung des gebrochenen Knochens, diese kann erfolgen auf konservativem Weg mittels Dauerzugextension (Draht- oder Heftpflasterextension) und durch den von außen schienenenden Gipsverband oder aber durch die moderne, am Knochen selbst angreifende Schienung bei operativer Fixation.

Der dritte Faktor in der Frakturenbehandlung besteht in der aktiven Bewegungsübung der nicht ruhig zu stellenden Gelenke, um so einem Immobilisationsschaden vorzubeugen (Schlosser).

Der Vorteil des operativen Vorgehens besteht darin, daß hiermit eine belastungs- und übungsstabile Fixation des Bruches erreicht wird und somit auch die betroffene Extremität schon gleich nach Fixation mit in die aktive Bewegungsübung einbezogen werden kann.

Neben dem konservativen Verfahren der Bruchbehandlung bieten sich folgende blutige Repositionsverfahren aus der Gruppe der Synthese an.

Für die glatten Abschlüsse der langen Röhrenknochen findet hauptsächlich die Markraumfixation mit dem Küntschnagel Anwendung; für lange oder schräge Abschlüsse die Drahtumschlingung; die Druckosteosynthese mittels Platten und Schienen wird verwendet bei glatten Querbrüchen und Stückbrüchen. Ausgesprengte Knochenfragmente sowie gelenknahe Trümmerbrüche werden nach dem Prinzip der Verschraubung versorgt. Daneben kommen noch bei gelenknahe Brüchen der Schenkelhals-Nagel sowie der Rush-pin zur Verwendung.

Komplikationen nach der Behandlung von Schußfrakturen

Besonders häufig kam es nach Kriegsschußfrakturen zu langwierigen Eiterungen und hartnäckigen rezidivierenden Osteomyelitiden. Durch die in unserer Zeit geübte Handhabung von Asepsis und Antisepsis und der Anwendung von antibiotischer und chemischer Therapie hat sich das Infektionsrisiko der offenen sowie der operativen Knochenbruchbehandlung sehr vermindert.

Die lokalen Symptome einer beginnenden Knocheninfektion des betroffenen Gliedes sind Schmerzhaftigkeit, Bewegungseinschränkung, Anschwellung, Muskelverhärtung, eine derbe prall elastische Resistenz (Reifferscheidt).

Das Röntgenbild zeigt erst nach 3 - 4 Wochen einen positiven Befund und es zeigt sich dann auf dem Bild eine begrenzte Knochenatrophie und ein Sklerosierungsherd in der Randzone, ferner Periostrauigkeit und rundliche Aufhellungen in der Metaphyse, die der Spongiosanekrose entsprechen (Reifferscheidt).

Die primäre Behandlung besteht zunächst in der Punktion des Abszesses und der lokalen Instillation von getesteten Antibiotika, am besten mittels Dauerperfusion durch Doppeldrainage. Oral oder parenteral

gibt man zusätzlich hochdosierte Antibiotika.

Weiter erfolgt eine Ruhigstellung der Gliedmaßen (Reifferscheidt). Heilt der Prozeß unter dieser Behandlung nicht ab, so muß trepaniert und die Markphlegmone ausgeräumt und perfundiert werden. Bei ausgedehnter Markphlegmone mit Panostitis ist schließlich die totale Ausräumung der gesamten Markhöhle mit anschließendem Einlegen von gestieltem Muskellappen erforderlich. Wichtig für den Behandlungserfolg ist die frühzeitige Therapie.

Eine schwerwiegende Folgeerkrankung des Schußbruches, wie auch jeder normalen Fraktur, ist die Sudeck-Dystrophie. Die Erkrankung verläuft in 3 Phasen.

Die erste Phase ist gekennzeichnet durch entzündliche Veränderung mit Überwärmung und bläulich livid rötlicher Verfärbung der Haut. Die Knochen zeigen im Röntgenbild eine zunehmende feinfleckige Entkalkung.

Die zweite Phase (2 - 4 Monate nach Beginn der Erkrankung) zeigt das Bild einer schweren Dystrophie aller beteiligten Gewebe. Der Knochen zeigt röntgenologisch einen Spongiosaschwund, erweiterte Markräume und feinfleckige Entkalkung.

Die dritte Phase der Krankheit ist schließlich durch eine Atrophie aller Gewebe der betroffenen Extremität gekennzeichnet.

Zweifellos liegt neben anderem der Sudeckschen-Dystrophie eine vegetative Fehlsteuerung in Verbindung mit einer Blutumlaufstörung zugrunde. Psychische Steuerungsmomente scheinen auch eine Rolle zu spielen (Leimbach).

Die Behandlung besteht in strenger Vermeidung passiver Bewegungsübungen und Massagen der Extremität. Die Blutumlaufstörungen sollten ebenso wie die endokrine vegetative Komponente durch entsprechende Medikamente behandelt werden (Hydargin und Dianabol).

Weitere schwerwiegende Störungen nach Brüchen sind die verzögerte Bruchheilung und die Pseudoarthrose-Bildung.

Bei der Pseudoarthrose ist die knöcherne Verbindung zweier Knochenfragmente ausgeblieben. Der Bruchspalt wird nur durch ein mehr oder weniger straffes Bindegewebe überbrückt.

Ursachen dieser Falschgelenkbildung sind:

unzureichende konservative oder operative Ruhigstellung;

häufige Repositionsmanöver;

Weichteilinterposition;

eine Osteomyelitis;

auch Durchblutungsstörungen und Mineralhaushaltsstörungen spielen ursächliche eine Rolle (Leimbach).

Da die Gebrauchsfähigkeit der betroffenen Extremität in der Regel stark eingeschränkt ist, ist eine operative Behandlung (Osteosyntheseverfahren) notwendig.

Eine weitere Komplikation nach Schuß- bzw. Schußbruchverletzung der Extremitäten ist die indirekte Schädigung von peripheren Nerven. Diese hängt mit den Heilungsvorgängen am Knochen bzw. in den Weichteilen zusammen.

Besonders nach Knocheneiterungen entwickelt sich oft ein mächtiger Kallus. Liegt der Nerv einem Knochen eng an, so wird er in den Kallus eingebettet. Eine schwere Drucklähmung entsteht. Die gleiche ungünstige Wirkung kann auch eine ausgeprägte Weichteilnarbe ausüben (Lange).

In Friedenszeiten nicht so häufig wie zu Kriegszeiten, kann die Schußfraktur, wie die Schußverletzung der Extremität überhaupt, eine Kontraktur nach sich ziehen (Lange).

Diese krankhafte Bewegungshemmung eines Gelenkes kann auf einer Narbenkontraktur beruhen, sie entsteht durch Schrumpfung des Narbengewebes. Besonders gefürchtet sind solche Narbenkontrakturen nach Schußverletzungen (Schrot) der Hand und der Finger.

Die muskuläre Kontraktur ist die häufigste. Sie kommt in einem Teil der Fälle zustande, daß die Muskeln schrumpfen und sich verkürzen. In anderen Fällen kommt es durch Zirkulationsstörungen und Entzündungsprozesse zur Verbackung und Verlötung des gleitenden Zwischengewebes der Muskulatur mit der Umgebung den Fascien und den Knochen.

Die artrogene Kontraktur beruht auf der knöchernen Schußverletzung von gelenknahen Knochenabschnitten, wobei es durch Knochenabspre-

gungen oder durch Verlagerung von Gelenkteilen zu einer Bewegungssperre kommen kann.

Eine weitere Form ist die paralytische Kontraktur nach Verletzung von peripheren Nerven. Einmal kann sie entstehen, daß bei einer Teilschädigung des Nerv die noch besser innervierte Muskulatur das Übergewicht über die geschädigte erhält und den entsprechenden Gliedmaßenanteil zu sich hinzieht oder aber, daß bei einer völligen Lähmung der gelähmte Gliedmaßenabschnitt der Schwere folgend dauernd eine bestimmte Stellung einhält (Lange). Die Behandlung der Kontraktur richtet sich nach der Art und Ursache der krankhaften Bewegungshemmung.

Diese Behandlung kann demnach bestehen in Ruhigstellung, aktiver Übungsbehandlung und der Anwendung von Dauerkräften (mit passiven Übungen, mit Streckzügen, mit Schienen, mit Quengelbändern) und in der Operation (unblutiges Redressment in Narkose oder blutig).

Die Verletzung des Kopfes und Halses und deren Behandlung

Von den Schußverletzungen des Halses sind vor allem jene bedrohlich, bei denen die Gefäße mitverletzt sind.

Die totale Zerreißung der Art. carotis hat die sofortige tödliche Massenblutung zur Folge. Eine partielle seitliche Eröffnung der Art. carotis kann zum pulsierenden Hämatom führen. Das wachsende Hämatom bewirkt eine kontinuierliche Druckzunahme besonders auf die Trachea und den Oesophagus.

Arterio-venöse Fisteln können sich auch bei den großen Halsgefäßen nach Schußverletzungen ausbilden. Eine Gefäßunterbindung sollte, wenn möglich an der Art. carotis communis - und interna nicht vorgenommen werden. Bei älteren Leuten (40 Jahre) so gibt Reifferscheidt an, führe eine Unterbindung dieser Gefäße in 50 % der Fälle zum zerebralen Erweichungsherd mit nachfolgendem Exitus.

Ein Karotisdefekt sollte deshalb über einen intramuralen Shunt ver-

sorgt werden. Perforierende Verletzungen der Halsvenen sind vor allem wegen der Gefahr einer tödlichen Luftembolie gefährlich.

Trachea und Oesophagus sind meist bei Schußverletzungen im Kopfhalsbereich mitverletzt.

Die Versorgung der perforierenden Oesophagusverletzung geschieht mittels einer mehrschichtigen einstülpenden Verschußnaht, sowie dem Legen einer Ernährungssonde in den Magen.

Die Symptome der perforierenden Tracheaverletzung sind Aphonie, Heiserkeit, Husten, Dyspnoe. Weiter kann es zu Haut-, evtl. zur Ausbildung eines Mediastinalemphysems kommen. Die Behandlung wird durch eine Tracheotomie bzw. Intubation eingeleitet, daran schließt sich die Tracheanahnt an. Frakturierte Trachealknorpel, müssen mittels einer Endotrachealprothese gesichert werden. Das Mediastinalemphysem kann durch die kollare Mediastinotomie entlastet werden.

Von den Schußverletzungen des Kopfes können wir die reine Gesichtsschädelschußverletzung mit oder ohne Frakturen, von den Schußverletzungen des Stirnschädels, der Schläfe, der Schädelkalotte trennen. Zum großen Teil handelt es sich bei den letztgenannten Schußtraumen um gezielte Schüsse (Suicid, Tötungsversuch), die demnach auch schwerste Verletzungen des Hirnschädels zur Folge haben.

Wie bei jedem operativen Vorgehen nach Schußverletzungen wird die Entfernung des Projektils nach Möglichkeit angestrebt.

Die reinen Weichteilverletzungen des Gesichts bedürfen im allgemeinen der gleichen operativen Wundversorgung wie andere Fleischschußwunden auch. Pathogenese und Heilungsprozeß verlaufen nach den gleichen Gesetzmäßigkeiten wie alle anderen Hautverletzungen am Körper auch. Darüber hinaus gewinnen aber bei der Behandlung funktionelle und kosmetische Gesichtspunkte noch eine gewisse Bedeutung (Schlosser).

Gesichtsschädelschüsse, bei denen Frakturen und die Eröffnung von Nebenhöhlen vorliegen, werden vom Laryngologen versorgt. Die auf-

gesprengten Nebenhöhlen werden ausgeräumt, Nasenfrakturen sofort primär aufgerichtet. Oberkieferschußbrüche erfordern eine spezielle Fixierung. Jochbeinschüsse machen die Anhebung des dislozierten Knochens mit Hilfe von Wundhaken oder durch Daumendruck von der Mundhöhle her notwendig.

Komplikationen nach solchen Gesichtsschußverletzungen sind Infekte die von Mund und Nasennebenhöhlen ausgehen, die Sinusthrombose, die Meningitis. Weitere Komplikationen kann eine Parotidfistel sein oder Trigeminusneuralgien und Doppelbildsehen. Besteht eine Facialisparese, so ist ein spezielles therapeutisches Vorgehen notwendig.

Den Schädelhirntraumen kommt aufgrund ihrer oft schwersten Verletzung besondere Bedeutung zu.

Durchdringt das Projektil die Schädelkalotte oder den Stirnschädel ohne die Dura zu durchschlagen, so liegt eine Impressionsfraktur vor. Wenn aber das Projektil die Dura durchdringt, kann es sequental eine oder auch beide Hemisphären durchdringen. Selten prallt das Projektil nach Eindringen in den Schädel an der Tabula interna der Gegenseite ab und sucht als innerer Prellschuß seinen Weg durch das Gehirn (Schlotter).

Das Schädelhirntrauma stellt immer eine schwerste Verletzung dar, so daß vor jeder Behandlung zuerst die Schockbekämpfung erfolgt. Das Auffüllen des Kreislaufs mit Blut oder Blutersatzmitteln, die Schaffung freier Atemwegsverhältnisse mit Intubation oder evtl. Tracheotomie. Schon aus Gründen der Infektionsprophylaxe ist ein sofortiges chirurgisches Vorgehen angezeigt. Die Behandlung entspricht vollauf dem operativen Vorgehen bei einer Impressionsfraktur am Schädel. So folgt die Beseitigung der Gewebstrümmer am Einschuß und im Schußkanal. Wenn möglich wird das Projektil entfernt. Die möglichst exakte Blutstillung, sowie eine lückenlose Duranaht (zur Verhütung eines Hirnprolaps) vollenden den Eingriff (Schlosser).

Daneben ist eine hochdosierte Breitbandantibiotikabehandlung unerlässlich.

An postoperativen Komplikationen nach Kopfschußverletzungen kann

eine Kopfschwartenphlegmone mit der Gefahr einer Schädeldach-osteomyelitis auftreten, sowie bei den Schädelhirntraumen sich eine Liquorfistel, ein Hämatom, das Hirnödem, der Liquorüberdruck, eine Meningitis als auch ein Hirnabszeß einstellen können.

Patienten, die Schädelhirnschüsse überlebten, erleiden als Spätfolgen meist eine mehr oder weniger stark ausgeprägte Hirnleistungsschwäche, vegetative Störungen, Jackson-Epilepsie-Anfälle (die durch die Hirnrindennarbe bedingt sind) oder gar einen Hirnabszeß. Der intensiven Nachbehandlung solcher Patienten sowie den Rehabilitationsmaßnahmen kommen eine ebenso große Bedeutung zu wie der vorangegangenen operativen Versorgung.

Häufig ist eine berufliche Umschulung solcher zerebral Minderleistungsfähigen notwendig.

Erfahrungen an der Chirurgischen Universitätsklinik München

In den Jahren 1961 - 1970 wurden insgesamt 148 Kranke mit Schußverletzungen an der Chirurgischen Universitätsklinik München behandelt. 73 Patienten hatten frische Schußverletzungen.

Von den 73 Schußverletzungen entfielen:

17 auf den Thorax,

10 auf das Abdomen,

In einem Fall handelte es sich um eine thorako-abdominale sog. Zwei-Höhlen-Verletzung.

27 auf die Extremitäten,

18 auf die Kopfregion, davon waren 2 Schußverletzungen reine Halssteckschüsse.

75 Kranke wurden wegen der Folgen älterer Schußverletzungen klinisch behandelt, davon handelte es sich in 72 Fällen um Spätfolgen nach Kriegsschußverletzungen und in nur 3 Fällen um Spätkomplikationen nach Schußverletzungen in Friedenszeiten.

Von den 73 Patienten mit den frischen Schußverletzungen kamen 72 unmittelbar bzw. innerhalb der 6 Std.-Grenze nach dem Trauma in die Klinik.

Die Ursachen der frischen Schußverletzungen können aus Tabelle 1 entnommen werden.

Tabelle 1: Ursachen der frischen Schußverletzungen

	Thorax	Abdomen	Zwei- Höhlen	Extremi- täten	Kopf/ Hals	Gesamt
Unfall oder Un- vorsichtigkeit	10	5	1	16	5	37
Suiccidversuch	6	1	-	-	11	18
Krimineller Waf- fengebrauch	1	3	-	6	2	12
Dienstgebrauch der Polizei	-	1	-	1	1	3
unbekannt	-	-	-	2	1	3

Von den 18 Suiccidversuchen entfielen 17 auf männliche Patienten. Ein Suiccidversuch wurde von einer 49 Jahre alten weiblichen Patientin unternommen.

Als Hauptmotive wurden unglückliche Eheverhältnisse, familiäre Sorgen und Depressionen angegeben.

Die Suiccidversuche verteilten sich auf die Monate Januar, Juni, Juli, August, September, Oktober, Dezember. Wobei die Mehrzahl der Suiccidversuche in die Herbstmonate fällt (Häufigkeitsgipfel im Monat Oktober).

Die frischen Thoraxschußverletzungen

Bei den 17 frischen Schußverletzungen des Thorax wurde

- 9 x Lungendurchschuß,
- 3 x Lungensteckschuß,
- 3 x Herzschuß (2 x Pericard, 1 x Myocardspitze),
- 2 x Steckschuß in der Thoraxwand

festgestellt.

Sämtliche Patienten wurden innerhalb der 6 Std.-Grenze ohne vorherige ärztliche Vorsorge zur Operation gebracht.

Die Verletzungen waren durch Projektile aus 10 x Pistole (meist Kaliber 7,65), 6 x Flobertgewehr, 1 x Bolzenschußapparat verursacht.

Nach der Klinikaufnahme befanden sich 3 Verletzte in schwerem, 7 in leichterem Schockzustand. In 10 Fällen bestand Atemnot (ein Fall mit inspiratorischer Insuffizienz). 5 x wurde ein Hämothorax, 3 x ein Pneumothorax, 1 x ein Mediastinalemphysem und 1 x ein Pleuraerguß festgestellt.

In einem Fall bestand eine ausgeprägte Hämoptoe.

Die therapeutischen Maßnahmen nach der obligatorischen Schockbehandlung können aus Tabelle 2 entnommen werden.

Tabelle 2: Befund und Behandlung, sowie Komplikationen der frischen Thoraxschußverletzungen

Zahl der Fälle	Befund	Behandlung	Komplikationen
1	Durchschuß li. Lunge m. Zerreißung d. Herzspitze	Thorakotomie, Eröffnung des Herzbeutels, Herznaht Drainage	mehrmaiger Herzstillstand, Exitus
1	Intrapericardialer Herzschuß	Thorakotomie, Pericardiotomie, Projektilentfernung, Drainage usw.	-
1	Lungensteckschuß mit Pericardeinstulpung	Beobachtung, primäre Wundversorgung, Projektil belassen	-
1	Lungendurchschuß li. (Ober- und Unterlappen)	Thorakotomie, Lobektomie, Lungennaht, Drainage usw.	-
1	Lungendurchschuß li. m. Durchtrennung d. Intercostalgefäße, Hämothorax	Thorakotomie, Revision d. Schußkanals, Lungennaht, Gefäßligatur, Drainage usw.	-
1	Lungendurchschuß	Primäre Wundversorgung (Ein- und Ausschußöffnung) Bülau-Drainage	-
1	Lungendurchschuß li. m. Pleuraerguß	Primäre Wundversorgung (Excision von Ein- und Ausschußöffnung, Revision d. Schußkanals soweit möglich), Punktion, Bülau-Drainage	-
1	Lungendurchschuß m. Hämothorax	Primäre Wundversorgung, Revision d. Schußkanals, Bülau-Drainage	-
1	Lungendurchschuß links	Wundversorgung, Antibiotika	nach 4 Tagen Entlassung
1	Lungendurchschuß re. m. Häm- und Pneumothorax	Primäre Wundversorgung usw., Bülau-Drainage	Atelektase mit hämorrhag. Erguß: bronchoskop. Absaugung. Wochen später: Emphysem re. Mittellappen; Schwartenbildg. (Mittel- und Unterlappen), zirrhot. Narbenbildung
1	Lungendurchschuß li. Unterlappen m. Hämothorax	Thorakotomie, Wundkanalrevision, Parenchymnaht, Drainage usw.	Abszeßhöhle n. 14 Tagen: Punktion, Drainage
1	Lungensteckschuß re. (Oberlappen) m. Häm- und Pneumothorax, Mediastinalemphysem, inspirator. Insuffizienz	Thorakotomie m. Lobektomie, Bülau-Drainage usw.	-
1	Lungensteckschuß li. (Unterlappen), blutiger Husten	Thorakotomie, Lobektomie, Bülau-Drainage	-
1	Lungensteckschuß	Excision d. Einschußstelle, Projektilentfernung m. Kocherklemme, Redonsaugdrainage	-
1	Lungensteckschuß re. (Bolzen)	Thorakotomie, Segmentresektion, Bolzenentfernung, Drainage usw.	-
1	Steckschuß im Sternum	Excision d. Schußkanals, übliche Wundversorgung	-
1	Thoraxwandtschuß	Wundrevision	-

Grundsätzlich wurde während des Thoraxverschlusses eine Saugdrainage nach Bülau in der Axillarlinie eingelegt. Alle Eingriffe wurden in Intubationsnarkose unter Verwendung von Relaxantien vorgenommen.

Der postoperative Heilungsverlauf verlief bis auf 2 Fälle ohne wesentliche Komplikationen. In 4 Fällen von glattem Lungendurchschuß genügte als therapeutische Maßnahme die Anwendung der Bülau-Drainage. In einem Fall hatte das Projektil die Herzspitze zerrissen. Bereits während der Operation kam es zum Herzstillstand, der jedoch durch Herzmassage, Defibrillierung mit dem Elektroschockgerät und Gabe von Adrenalin und Novocain behoben werden konnte.

Die Patientin verstarb postoperativ nach einem erneuten Herzversagen.

Der durchschnittliche Klinikaufenthalt lag bei ca. 20 Tagen. Nur in einem Fall betrug er länger als 20 Tage.

8 x mußte thorakotomiert werden:

3 x bei Lungendurchschuß, in 1 Fall mit gleichzeitiger Lobektomie;

1 x bei Lungendurchschuß mit Zerreißung der Herzspitze;

1 x bei Lungensteckschuß mit Pericardperforation;

3 x bei Lungensteckschuß, dabei mußte in allen 3 Fällen eine Lobektomie (2 x) bzw. eine Segmentsektion (1 x) ausgeführt werden, um die steckengebliebenen Projektile zu entfernen.

19 Kranke kamen mit Spätkomplikationen nach Schußverletzungen des Thorax in die Chirurg. Klinik zur Behandlung.

Bei 3 Patienten handelte es sich um die Spätfolgen nach Schußverletzung in Friedenszeit.

Die Mehrzahl der Kriegsschußverletzungen waren Granatsplitterverletzungen und nur vereinzelt handelte es sich um Infanterie- oder Pistolenschußverletzungen.

18 Verletzte konnten sichere Angaben über eine primäre operative Versorgung machen. Bei nahezu allen Kriegsschußverletzten kam es

zum Teil zu schwerem sekundären Heilungsverlauf bei unmittelbar nach Schußverletzung erfolgter Operation im Feldlazarett. Nur zwei Patienten konnten über einen komplikationslosen primären Heilungsverlauf berichten.

Ein Teil der Fälle war, wie im Krieg üblich, offen behandelt worden.

Komplikationen unmittelbar nach primärer Versorgung:

- 7 x Pleuraempyem,
- 6 x langwierige Wundheilungsstörungen mit Eiter- und Fistelbildung,
- 3 x Pleuraerguß,
- 1 x Hämoptyse über Wochen,
- 1 x Bronchiektasen.

Aus Tabelle 3 können die Aufnahmebefunde der 19 Kranken, die zur sekundären Versorgung nach Thoraxschußverletzung in unsere Behandlung kamen, entnommen werden.

Tabelle 3: Befund bei Aufnahme zur operativen Spätversorgung von Thoraxschußverletzungen

Zahl der Fälle	Befund
5	Intrapulmonale Stecksplitter
1	Oleopneumothorax mit Ölgranulomen in der gesamten Lunge
3	Empyemresthöhlen
1	Empyemresthöhle mit Bronchialfistel
4	Intrapulmonale Stecksplitter mit Lungenabszeß
1	Pleuraschwarte mit Brustwandfistel
2	Pleuraschwarte
1	Narbenabszeß der Thoraxwand
1	Splitter im Manubrium sterni mit Abszeßhöhle

Therapeutisch wurde bei allen intrapulmonalen Stecksplittern die Thorakotomie mit Incision des Lungengewebes und Entfernung des Splitters durchgeführt. In zwei Fällen mußte eine ausgedehnte Keil-

bzw. Segmentresektion, in zwei weiteren eine Lobektomie angewendet werden. Bei einem Kranken wurde mit der Segmentresektion eine gleichzeitige Dekortikation ausgeführt. In einem Fall von intrapulmonalem Stecksplitter mußte eine Thorakoplastik mit Pneumektomie durchgeführt werden; bei zwei weiteren eine Thorakoplastik mit Segmentresektion.

In drei Fällen von Empyemresthöhlen konnte durch Thorako- bzw. Teilt thorakoplastik die Lunge zur Ausheilung gebracht werden. In einem Fall von Empyemresthöhle mit bestehender Brustwandfistel half bereits die alleinige Drainage.

Der Fall, bei dem eine Pleuraschwarte mit Brustwandfistel bestand, wurde konservativ angegangen (Spülungen).

In dem Fall von Stecksplitter im Manubrium sterni erfolgte Abszeßöffnung mit Drainage und offene Behandlung. Der Pat. mit dem Oleopneumothorax sowie ein Patient mit ausgeprägter Pleuraschwarte, konnten wegen der bestehenden schlechten Herz- und Kreislaufverhältnisse nicht behandelt werden.

Die frischen Abdominalschußverletzungen

10 mit frischer Bauchschußverletzung eingelieferte Patienten zeigten:

- 3 x Bauchdurchschuß
- 5 x Bauchsteckschuß
- 1 x Bauchwandschuß

Der Patient mit der Zwei-Höhlen-Verletzung zeigte

- 2 x Bauchdurchschuß
- 2 x Bauchsteckschuß
- 1 x Bauchwandschuß
- 1 x Zwerchfelldurchschuß (Schußkanal Thorax-Abdomen)

Die Projektile entstammten 9 x Pistole und 2 x einem Flobert- bzw.

Kleinkalibergewehr.

7 Verletzte befanden sich in erheblichem Schockzustand, 3 in leichterem.

Tabelle 4 gibt im einzelnen Befund und eingeschlagene Maßnahmen, sowie postoperative Komplikationen wieder.

Im Anschluß an Tabelle 4 folgt die Tabelle über die Zwei-Höhlen-Verletzung (4 a).

Tabelle 4.1: Frische Schußverletzungen der Bauorgane und ihre Versorgung

Zahl der Fälle	Befund	Behandlung	Komplikationen
1	Durchschuß li. Oberbauch m. Leberdurchschuß, Parenchymdefekt d. Niere, Durchtrennung v. Arterie u. V. renalis	Laprotomie, Lebernaht, Nierenresektion, Drainage	Oligurie 2 x Hämodialyse
1	Durchschuß li. Unterbauch m. 7 x Ileum perforiert, 1 x Mesenterium, retrocecales Hämatom, Os Ileum durchschlagen	Laprotomie, Darmübernähung, Drainage	-
1	Durchschuß re. Oberbauch m. Leber- schuß (massive Gewebszerreißungen), Magen-Pankreasdurchschuß, Mesenterialwurzel und Gefäße zerfetzt	Laprotomie, techn. nicht operabel	Exitus, Herzversagen
1	a) Steckschuß im Os pubis m. Durchschuß d. V. iliaca ext. Blasenstreifschuß b) Hochgradige Durchblutungsstörung d. rechten Extremität m. völliger Steifheit am beginnender Nekrosenbildung am Unterschenkel	a) Laprotomie außer Haus, irrtümliche Ligatur d. Art. iliaca ext. b) Laprotomie, Rekanalisation der Gefäße, Medicomед., Nachbehandlung d. Gefäße, (elektr. Massagen) Antikoagulantienbehandlung	sept. Verlauf: Antibiotika usw. alle Fußgelenke versteift
1	Steckschuß re. Oberbauch m. Nierenzerreißung	Schockbehandlung, Hämostatische Therapie, Eisblasen, Laprotomie m. Nierenresektion	-
1	Steckschuß re. Oberbauch m. Leberdurchschuß	Laprotomie, Lebernaht, Drainage	-
1	Steckschuß li. Unterbauch m. Sigmaperforation	Laprotomie, Darmübernähung, Geschöß belassen, Drainage	-
1	Steckschuß li. Unterbauch m. 6 x Dünn- darm perforiert	Laprotomie, Übernähung, Resektion, End-zu-End Anastomose	-
1	Steckschuß Unterbauch m. Blasenstreifschuß und Rektumperforation	Laprotomie, Blasennaht, Rektumübernähung	Fistel (nicht kotig): Excision glatte Heilung
1	Bauchwandschuß li. Unterbauch	Revision d. Schußkanals	Fistelbildung mit Abszeß: Incision Drainage (Gummilasche); Abheilung

Tabelle 4 n: F b: Thorako-abdominale Schußverletzung

Zahl der Fälle	Lebend	Behandlung	postoperative Komplikationen	Spätkomplikationen
1	1961:			
männl.	1 x Durchschuß untere Thoraxapertur (8. ICR) m. Zwerchfellruptur	Thorakotomie, Revision d. Schußkanals, Lungen- und Zwerchfellnaht	Kotfistel a. Aus- schuß: Resektion d. Colonflexur, Colon trans. u. Colon descend End-zu-End Anasto- mose	1962: Erneut Fistel a. Aus- schuß li. (nicht kotig) Fistelexcision
	1 x Durchschuß li. Ober- bauch m. Perforation v. Flexura lienalis u. Milzzerreißung	Laparotomie mit Milz- exstirpation Colon- übernähung	1963: End-zu-End Anasto- mose	1963: pannephritischer Abszeß li.: op. Revision
	1 x Steckschuß i. d. li. Hüfte	5 Mte. später: Projekttil- entfernung a. d. li. Hüfte		1968: Bauchdeckennarben- abszeß: Incision, Drainage
	1 x tunnelisierender Bauchwandschuß			1970: Nachuntersuchung: Pat. leidet unter all- meinen abdominalen Beschwerden (Übel- keit, Schmerzen, Er- brechen usw.).
	1 x Streifschuß a. Joch- bein			

Häufigkeit der Organverletzungen

Leber 3 x, Magen 1 x, Niere 2 x, Dünndarm 3 x, Dickdarm 3 x, Harnblase (Streifschuß) 2 x, Pankreas 1 x, Mesenterium (-wurzel) 2 x.

Grundsätzlich wurde bei allen Patienten während Abdomenwundverschluß eine Drainage eingelegt.

Ein Patient mit Steckschuß im Os pubis kam erst nach 3 Tagen in die Klinik. Bei der Erstversorgung auswärts war versehentlich die Art. iliaca ext. ligiert worden. Bei Aufnahme zeigte das rechte Bein eine hochgradige Durchblutungsstörung mit völliger Bewegungslosigkeit, Gefühllosigkeit und beginnender Nekrose an der Unterschenkelseite.

Trotz erfolgreicher Rekanalisation von V. u. Art. iliaca ext. gelang es nicht, die bereits schon an den Nerven eingetretenen ischämischen Schäden zu beheben. Alle Fußgelenke des Patienten blieben versteift.

Die postoperative urämische Phase bei einem Patienten konnte mittels 2maliger Dialyse (künstl. Niere) überwunden werden.

Ein 21jähriges Mädchen hatte so schwere Mesenterialwurzelgefäßzerreißen, die rein technisch nicht operiert werden konnten. Die Patientin verstarb.

Bei 2 Patienten kam es postoperativ zur Ausbildung einer Bauchfistel mit Abszeßbildung. In beiden Fällen brachte erneute operative Revision bzw. Excision des Eiterherdes glatte Heilung.

In besonders schwerem Schockzustand kam der Patient mit der Zweihöhlen-Schußverletzung zur Aufnahme. Der postoperative Verlauf war von zahlreichen Komplikationen begleitet. Noch nach 1, 2 und mehr Jahren kam es zu Spätfolgen (siehe Tabelle).

Der Patient leidet auch heute noch an allgemeinen abdominellen Beschwerden.

Spätkomplikationen nach Kriegsschußverletzung des Abdomens

Die 15 Patienten, die mit Spätkomplikationen nach Kriegsschußverletzung des Abdomens zur Aufnahme kamen, berichteten ebenfalls über sekundären Heilungsverlauf nach der erlittenen Verletzung.

Im einzelnen traten auf:

2 x Kotfistel, ferner rezidivierende Abszesse im Splitterbereich und mehrmals Wundeiterungen.

Tabelle 5 gibt im einzelnen Befund und eingeschlagene Maßnahmen wieder.

Die Patienten beanspruchten chirurgische Hilfe wegen erheblicher Schmerzen im alten Wundbereich, Fisteleiterungen und Bauchwandbrüchen. Zum großen Teil konnten alle Patienten beschwerdefrei entlassen werden.

Alle postoperativen Verläufe waren glatt und verliefen ohne schwere Komplikationen. In nur einem Fall kam es nach Splitterentfernung zur Fistelbildung, die sich aber nach operativer Revision verschloß.

Tabelle 5: Spätkomplikationen nach Kriegsschußverletzung des Abdomen

Zahl der Fälle	Befund	Behandlung
1	Narbenabszeß im Bereich der LWS	Excision der Narbe
1	Splitter an d. Beckeninnenseite mit Abszeß	Incision, Drainage, Splitter belassen
1	Splitter an d. Beckeninnenseite mit Abszeß	Splitterentfernung
2	Fisteleiterung d. Hüfte bei Splitter i. Beckenkamm	a) Splitter belassen, Revision d. Fistelkanals, Sitzbäder, Kochsalzverbände b) Splitter belassen, Incision, Drainage
1	Stecksplitter i. d. re. Beckenschaufel m. Eiterfistel	Splitter belassen, Incision, Drainage
1	Stecksplitter i. Bereich d. li. Hüfte	Splitterentfernung
1	Osteomyelitis d. li. Crista iliaca. bei Stecksplitter	Sequestrotomie, Splitterentfernung
1	Sacrale Rektumfistel	Konservativ
1	Stecksplitter i. Bereich d. Hüfte, Panephritischer Abszeß	1. Sitzung: Drainage d. Abszesses, Jodoformgaze 2. Sitzung: Splitterentfernung
1	Bauchdeckenabszeß an alter Einschußnarbe	Abszeßausträumung, Drainage
3	Bauchwandbruch nach Bauchschuß	2 x Inoperabel: Leibbinde 1 x Fasciendoppelung

Die Behandlung der frischen Extremitätenschußverletzungen

Bei den 27 frischen Schußverletzungen der Extremitäten wurde 19 x Steckschuß und 8 x Durchschuß festgestellt.

Sämtliche Patienten wurden innerhalb der 6 Std.-Grenze ohne vorherige ärztliche Versorgung zur Operation gebracht.

Die Verletzungen waren durch Projektile aus 14 x Pistole, 2 x Flobert- bzw. Kleinkalibergewehr, 3 x Schrot verursacht.

In 6 Fällen kamen die Verletzungen durch Splitterwirkung nach Explosion zustande. In einem Fall rührte die schwere Verletzung beider Oberschenkelgliedmaßen von einer Maschinengewehrgarbe.

Nach der Klinikaufnahme befanden sich 2 Patienten in schwerem Schock, 5 in mittlerem Schock. Die übrigen Verletzten zeigten nur sehr leichte oder gar keine Schockzeichen.

Tabelle 6 zeigt die Häufigkeit der Gliedmaßenverletzungen.

Tabelle 6: Häufigkeit der Verletzung der einzelnen Extremitätenabschnitte

Zahl der Fälle	obere Extremität
2	Schulter
1	Axilla
1	Oberarm
1	Unterarm
6	Hand
11	gesamt
=====	

Zahl der Fälle	untere Extremität
2	Gesäß
-	Leiste
9	Oberschenkel
1	Knie
1	Unterschenkel
3	Fuß
16	gesamt
=====	

Von den 27 frischen Schußverletzungen waren 11 Schußfrakturen. Die übrigen 16 Verletzungen waren reine Weichteilschüsse. In allen Fällen waren zum Teil Nerven und (oder) Gefäße mitverletzt.

Die 11 Schußfrakturen verteilen sich auf folgende Gliedmaßen:

4 x obere Extremität

7 x untere Extremität

Von den 16 Weichteilschüssen kamen:

6 auf die obere Extremität

10 auf die unteren Gliedmaßen.

In 5 Fällen waren gleichzeitig die entsprechenden Nerven mitverletzt (nur obere Extremität).

In 7 Fällen bestand durch die Schußverletzung eine gleichzeitige Läsion von Nerven und Gefäßen (4 x obere Extremität und 3 x untere Extremität).

Tabelle 7 gibt im einzelnen Befund und Behandlung sowie postoperative Komplikation wieder.

Tabelle 7: Frische Schußverletzungen der Gliedmaßen und ihre Versorgung

Zahl der Fälle	Befund	Behandlung	Komplikation	Ergebnisse
1	Steckschuß d. Schulter	Wundkanalrevision, Drainage	-	geheilt
1	Steckschuß d. re. Schulter m. Verletzung Plexus brachialis	Wundkanalrevision, Geschoß belassen	-	Bewegungseinschränkung d. Armes, Hypästhesien
1	Steckschuß i. d. Axilla	Excision, Geschoßentfernung, Drainage	-	geheilt
1	Durchschuß d. re. Oberarmes m. Zerreißung d. Art. brachialis u. Teildurchtrennung d. N. medianus	Rekanalisation d. Art. (Interposition V. saph. magna - Stücker) Nervennaht	-	Handmuskulatur geschwächt Bewegung i. Ellenbogengelenk eingeschränkt
1	Schußbruch li. Ulna m. zentralem Defekt	Excision, Wundrevision, Gibsschiene	Abszeßhöhle: Ausräumung, Drainage	Bewegungseinschränkung d. Hand
1	Sprengkörperverletzung d. Hand m. massiver Weichteilverletzg.	Amputation d. kl. Fingers, Wundrevision	Tetanus	Exitus d. Streißblutung d. Magens u. re. Herzversagen
1	Sprengkörperverletzung beider Hände	Splitterentfernung, Wundrevision	-	geheilt
1	Splitterverletzung beider Hände m. starker Gewebszerreißung	Wundrevision m. Einstellung d. Gelenke	Nekrosen m. starker Gewebsabstoßung	Beweglichkeit beider Hände eingeschränkt
1	Sprengkörperverletzung d. Hand m. massiver Gewebszerreißung	Amputation sämtl. Finger, Dermoplastik	Wundinfektion: op. Revision	geheilt
1	Schußverletzung d. rechten Hand mit großem Hohlhanddefekt, Trümmerfraktur d. Metacarpalia 2 u. 3, Strecksehnenzerreißung, teilweise Beugesehnenzerreißung, radiales Gefäß und Nervenbündel durchtrennt	1. Sitzung: Versorgung d. Wunde, 5 Schrotkugeln belassen 2. Sitzung: Dermoplastik, feuchte Verbände	Nekrosen mit Höhlenbildung	alle Handgelenke versteift
1	Sprengkörperverletzung d. re. Hand m. Ausfall einiger Beugesehnen und Durchtrennung d. ulnaren Nervenbündel	Wundrevision, Einlegen von 3 Gleithilfen für d. Sehnen, Nervennaht, Kapselektomie d. Grund- und Mittelfinger-gelenke	Eiterung	gebessert
1	Durchschuß d. Gesäßes	Excision d. Einschusses, Revision d. Schußkanals	-	geheilt
1	Steckschuß d. Gesäßes m. Ischiadicusläsion	Excision d. Einschusses, Revision d. Schußkanals, Nervennaht	-	Bewegungseinschränkung d. unteren Gliedmaßen
1	Steckschuß d. Oberschenkels m. art.-ven. Fistel u. Aneurysma	Wundrevision, Arterien u. Venennaht (Venenflecken (Patch) von V. saph. magna)	Nahtruptur: Venenbypass	Durchblutungsstörungen
1	Steckschuß d. Oberschenkels m. art.-ven. Aneurysma	Resektion d. Aneurysmasackes Gefäßnaht	-	geheilt
1	Steckschuß d. Oberschenkels	Revision d. Schußkanals, Drainage	-	geheilt
1	Skrotumdurchschuß m. Oberschenkelsteckschuß	Wundrevision, Spülung d. Skrotums m. 1 % Borwasser, Drainage	-	geheil.
1	Steckschuß d. Oberschenkels m. subtrochantärer Aussprengung eines Femurfragmentes	Wundexcision, Adaption d. Fragmentes, AO-Verfahren, Drainage	-	geheilt

zu Tabelle 7

Zahl der Fälle	Befund	Behandlung	Komplikation	Ergebnisse
1	Massenhinzenwund mit Verletzung beider Oberschenkelre.; Trümmerbruch m. Gefäßzerreißung, beiderseits massive Gewebszertrümmerung	Wundexcision, Rekonstruktion d. Gefäße, Gefäßplastik d. Art. u. Ven. femoralis, AO-Versorgung d. Bruches	ausgedehnte Eiterungen	Beweglichkeit i. re. Kniegelenk vermindert Sprunggelenksbeweglichkeit um 1/2 vermindert Atrophie d. Gliedmaßenmuskulatur
1	Oberschenkeldurchschuß	Excision v. Ein- und Aus- schuß Drainage	-	geheilt
1	Oberschenkeldurchschuß	Excision v. Ein- und Aus- schuß Drainage	-	geheilt
1	Oberschenkeldurchschuß	Excision v. Ein- und Aus- schuß Drainage	-	geheilt
1	Steckschuß d. Kniegelenkes m. Absprengung d. med. Femurepicondylus	Excision, Wundrevision, Kugel belassen, Becken-Bein Gips	-	geheilt
1	Unterschenkeldurchschuß m. Fraktur d. Fibulaköpfchens	Excision d. Ein- und Aus- schusses, Drainage, Braun'sche Schiene	-	geheilt
1	Fußsteckschuß im Pansenbein	Wundkanalrevision, Ge- schloßextraktion	-	Beweglichkeit im Sprunggelenk ein- geschränkt gebessert
1	Schrotsteckschuß d. Fußes m. Gewebezertrümmerung, Fraktur d. Os cuboideum u. calcanei	Wundexcision, Kugel be- lassen	Markfibrose Fremdkörper- granulom m. Osteomyelitis; Op. Revision	gebessert
1	Schrottdurchschuß d. li. Fußes (13 Kugeln) Zerreißung d. Talonaviculargelenkes, Trümmerfraktur d. Os metatarsale, Weichteildefekte	Wundexcision, 8 Kugeln entfernt, Unter- schenkelgipsschale	Nekrosen	Sudeck'sche Kno- chenatrophie

Von den 27 Patienten konnten 13 mit guten operativen Ergebnissen entlassen werden. Bei einem Patienten mit art.-ven. Fistel des Oberschenkels bestanden auch nach erfolgter Operation Durchblutungsstörungen.

Bei den anderen Patienten blieben zum Teil geringfügige Bewegungseinschränkungen in den Gelenken zurück. Nur in den Fällen mit Schrot, Splitter und Maschinengarbenverletzung, wo massive Gewebs-, Knochen-, Nerven- und Gefäßdefekte vorlagen, konnten trotz bester chirurgischer Versorgung keine für den Patienten befriedigenden Ergebnisse erzielt werden.

Der durchschnittliche Klinikaufenthalt lag bei den reinen Weichteilschüssen bei 22 Tagen, bei den komplizierten Schußfrakturen bei 33 Tagen.

Spätkomplikationen nach Kriegsschußverletzungen der Gliedmaßen

Die 36 Patienten, die mit Spätkomplikationen nach Kriegsschußverletzungen zur Aufnahme kamen, berichteten ebenfalls über sekundären Heilungsverlauf nach der erlittenen Verletzung.

Die einzelnen Komplikationen unmittelbar nach primärer Versorgung waren häufig:

Osteomyelitiden bei Splitterverletzung (5 x), rezidivierende Abszesse (2 x); langwierige Wundheilungsstörungen mit Fistelbildungen und Eiterungen; bei einem Patienten kam es zu einem hartnäckig rezidivierenden Ulcus cruris.

In mehreren Fällen traten infolge von Gefäßverletzungen Durchblutungsstörungen auf.

In einem Fall kam es zur Neurombildung.

Tabelle 8: Häufigkeit der Verletzung der einzelnen Extremitätenab-
schnitte

Zahl der Fälle	obere Extremität
1	Schulter
2	Axilla
7	Oberarm
2	Ellenbogengelenk
1	Unterarm
4	Hand
17	gesamt
=====	

Zahl der Fälle	untere Extremität
2	Leiste
8	Oberschenkel
1	Kniegelenk
6	Unterschenkel
2	Fuß
19	gesamt
=====	

Tabelle 9: Spätkomplikationen nach Kriegsschussverletzungen der Extremitäten und deren Versorgung

Zahl der Fälle	Befund	Behandlung	Ergebnisse
1	Art.-ven. Fistel d. Art. Ven. brachialis	Gefäßnaht, Fisteldurchtrennung	geheilt
2	Aneurysma d. Art. axillaris	Abtragung d. Aneurysmasackes, Gefäßnaht	geheilt
1	Stecksplitter i. d. re. Schulter m. Abszeßbildung	Splitterentfernung, Drainage, Gegenincision	geheilt
1	Aneurysma d. Art. brachialis	Interposition (Ven. saph. magna)	geheilt
1	Stecksplitter i. Oberarm (Weichteil)	Splitterentfernung, Drainage, Gegenincision	geheilt
1	Abszeß a. Oberarm distal	Incision, Gegenincision, Drainage	Ellenbogenbeweglichkeit eingeschränkt
1	Stecksplitter i. re. Oberarm m. Fistel	Splitterentfernung	geheilt
1	Osteomyelitis d. Humerus m. Weichteilfistel	Sequestro- u. Nekrotomie, Excision d. Fistel	gebessert
2	Stecksplitter i. Epicondylus radialis	Splitterentfernung	geheilt
1	Stecksplitter i. Unterarm m. Radialisparese	Splitterentfernung, Nervennaht, Ulnarisverlagerung	unverändert, Handgelenk bleibt versteift
1	Stecksplitter i. prox. Handgelenk m. Abszeß	Splitterentfernung, Drainage, Schiene	gebessert
1	Neurinom d. Nerven ulnaris bei Stecksplitter	Splitterentfernung, Neuromresektion, Nervennaht	gebessert
1	Dupuytren'sche Kontraktur d. Hand	Incision nach Verdin, Aponeurektomie	gebessert
1	Osteomyelitis d. Handwurzelknochens	Amputation	gebessert
2	Art.-ven. Fistel d. Art. u. Ven. femoralis	1. Fall: Gefäßnaht, Fisteldurchtrennung 2. Fall: Draconbypass	geheilt gebessert
1	Stecksplitter i. d. Leiste m. Narbenstenosierung d. Ven. femoralis	Narbenrevision, Splitter belassen	gebessert
1	Verlegung d. Ven. femoralis n. Schußbruch d. Femur	unbehandelt	unverändert
1	Art.-ven. Fistel d. Art. poplitea	Splitterentfernung, nach 3 Jahren Fisteldurchtrennung und Gefäßnaht	geheilt
1	Stecksplitter i. d. Leiste	Splitter entfernt	geheilt
1	Stecksplitter i. Oberschenkel	Splitter entfernt	geheilt
1	Abszeß i. Oberschenkel	Spaltung, Drainage, Thierschlappen	geheilt
1	Neuromuskuläres Reizsyndrom n. Schußbruch d. Femur	konservativ	unverändert
1	Narbenulcus d. Femur	Excision, Entlastungsschnitt	geheilt
1	Osteomyelitis d. Femur n. Schußbruch	Ausräumung d. Abszeßhöhle, Drainage, Kochsalzberieselung	Exitus (Pneumonie)
3	Osteomyelitis d. Tibia	1 x konservativ; Schiene, Alkoholverbände, Antibiotikaberieselung 2 x operativ: Ausräumung und Antibiotikaspülung	geheilt geheilt geheilt
1	Splitter i. Unterschenkel m. Parästhesien	Splitterentfernung	geheilt
1	Splitter i. Unterschenkel m. Abszeß und Neurinombildung	Splitterentfernung, Drainage, Resektion d. Neurinoms, Nervennaht	geheilt
1	chron. Narbenulcus d. Unterschenkels	Feuchte Verbände, Bäder, Braun'sche Schiene	gebessert
1	Osteomyelitis d. Calcaneus	Fußbäder, feuchte Verbände	gebessert
1	Fistel d. Ferse bei Splitter (papilläre Hyperkeratose)	Lappenplastik, Bäder, Splitter	geheilt

Von den 17 Patienten mit Spätfolgen nach Schußverletzung der oberen Extremität konnten 9 Patienten als geheilt entlassen werden. Bei 7 Patienten hatte sich der ursprüngliche Zustand gebessert. Nur bei einem Patienten blieb der Zustand unverändert.

Von den 19 Patienten mit Spätfolgen nach Schußverletzung der unteren Extremitäten konnten 9 als geheilt gelten, 7 als gebessert und nur 2 Fälle als unverändert, wobei in einem Fall nicht behandelt wurde. Ein Patient hohen Alters verstarb postoperativ an den Folgen einer Pneumonie.

Die frischen Kopf- und Halsverletzungen und ihre Behandlung

Bei den 18 frischen Kopf- bzw. frischen Halsschußverletzungen wurde

6 x Durchschuß und
12 x Steckschuß festgestellt.

Auch hier wurden sämtliche Patienten innerhalb der 6 Std.-Grenze ohne vorherige ärztliche Versorgung zur Operation gebracht.

Die Verletzungen entstammten Projektilen aus

14 x Pistole,
1 x Flobert,
1 x Schrot, und
2 x Bolzenschußapparat.

Nach der Klinikaufnahme befanden sich 6 Patienten im schwersten, 7 im leichteren Schockzustand.

Die folgende Tabelle 10 zeigt Befund und Behandlung sowie Ergebnisse.

Tabelle 10: Befund und Behandlung der frischen Kopf- und Halsschußverletzungen

Zahl der Fälle	Befund	Behandlung	Komplikation	Ergebnisse
1	Durchschuß re. Schläfe m. Halssteckschuß	Revision d. Schußkanals, Drainage	-	geheilt
1	Durchschuß d. li. Schläfe u. d. weichen Gaumens	Revision d. Schußkanals, Geschoß entfernt, Lasche, Valium	-	Überweisung i. d. Nervenklinik
1	Durchschuß d. Stirnhirns	Wundrevision, Duranaht	-	geheilt
1	Durchschuß d. Stirnhirns	Schockbehandlung		Exitus
1	Durchschuß d. Schädels	a. d. Neurochirurg. Klinik		
1	Steckschuß d. li. Schläfe	a. d. HNO-Klinik		
1	Steckschuß d. Schläfe	Trepanation, Geschoß belassen	Hirnabszeß, Meningitis	geheilt
1	Steckschuß d. re. Os parietale, extrakranial	Trepanation, Geschoßentfernung	-	geheilt
1	Kopfschuß m. Absprengung d. Kalotte, Frontalhirnzerreißen	Schockbekämpfung		Exitus
1	Suboccipitaler Steckschuß (nur Weichteile)	Wundrevision, Projektilentfernung		geheilt
1	Steckschuß d. re. Jochbeins m. Gewebsdefekt	Wundrevision, Jodoformgaze, offene Wundbehandlung	Phlegmone re. Antibiotika	geheilt
1	Steckschuß d. re. Jochbeins	Wundrevision, offene Wundbehandlung	-	geheilt
1	Bolzensteckschuß d. li. Oberkiefers m. Einriß d. li. Nasenflügels, Glaskörperverletzung	Zangenextraktion d. Bolzens, offene Wundbehandlung, Mikrowellenbehandlung d. Auges	-	geheilt
1	Steckschuß d. Mandibulaköpfchens m. Durchschlagung d. Nasenseptums u. d. Sinus maxillaris	Revision d. Schußkanals, stumpfe Projektilentfernung	-	geheilt
1	Bolzensteckschuß d. Angulus mandibulae	Wundrevision, Bolzenentfernung, Adaptionenähte, offene Wundbehandlung	-	Schwäche d. Mund-facialis
1	Gaumendurchschuß	Tracheotomie, Wundkanalrevision, Geschoß belassen Jodoformgaze	-	Zentrale Facialisparese, Schwäche d. re. Armes
1	Halssteckschuß nahe Kieferwinkel	Wundrevision, Splitterentfernung.	-	geheilt
1	Halssteckschuß re.	Wundrevision, Drainage	Phlegmone Antibiotika	geheilt

16 Patienten wurden an der Chirurgischen Universitätsklinik München behandelt.

2 Patienten wurden nach erfolgter Schockbehandlung in die dafür speziellen Kliniken verlegt (Neuro-Chirurg. -Klinik; HNO-Klinik).

Von den behandelten Patienten konnten nahezu alle mit befriedigendem Ergebnis nach Hause entlassen werden. Zwei Patienten bedurften einer psychiatrischen Behandlung, da erneute Suicidgefahr bestand.

Noch während der Schockbehandlung kamen 2 Verletzte als Folge ihrer schwersten Schädel-Hirn-Traumen ad exitum.

Spätkomplikationen nach Kriegsschußverletzungen des Kopfes und Halses

3 Patienten mit Spätfolgen nach Kopfschuß- und 2 Patienten mit Spätfolgen nach Halsschußverletzungen kamen zur stationären Aufnahme in die Klinik.

Tabelle 11 gibt Befund, Behandlung sowie Ergebnisse wieder.

Tabelle 11: Spätkomplikationen nach Kriegsschußverletzung der Kopf- und Halsregion

Zahl der Fälle	Befund	Behandlung	Komplikation	Ergebnisse
1	Osteomyelitis d. Schädeldaches m. Knochendefekt	Säuberung d. Knochenränder, Schwenklappenplastik	-	gebessert
1	Osteomyelitis d. Kalotte bei Stecksplitter	Ausräumung d. Abszeßhöhle, Splitterentfernung	-	gebessert
1	Intrakranialer Stecksplitter	Trepanation, Splitterentfernung	Meningitis	Exitus, Herz- und Kreislaufversagen
2	Splitter i. d. re. Halsseite	Splitterentfernung	-	1 x geheilt, 1 x gebessert

Von den 3 Patienten mit Spätfolgen nach Kopfschußverletzung konnten 2 als geheilt entlassen werden. Ein Patient verstarb postoperativ an den Folgen einer Meningitis.

Ein Patient mit Spätfolge nach einer Halsschußverletzung konnte als geheilt, der andere als gebessert entlassen werden.

Bei diesem Patienten bestanden beim Kauen starke Schmerzen, so daß er sich in den letzten Wochen vor der Operation nur noch von breiigen Mahlzeiten ernähren konnte. Durch die Operation konnte eine Besserung erzielt werden, da der Patient nun wieder in der Lage ist, auch festere Nahrung zu sich zu nehmen.

Behandlungsergebnisse

Die Behandlungsergebnisse frischer Schußverletzungen sowie die nach der Versorgung von Spätfolgen von Schußverletzungen sind aus Tabelle 12 bzw. 13 zu ersehen.

Von den insgesamt 148 Patienten waren 140 (= 94,5 %) Männer und 8 (= 5,5 %) Frauen.

Das Durchschnittsalter der Patienten mit den frischen Schußverletzungen lag bei 29,7 Jahren, das der Patienten, die wegen Spätfolgen nach Kriegsschußverletzung in die Klinik kamen, bei 42,6 Jahren.

Von den insgesamt 18 Suicidversuchen entfielen 17 auf die Männer, einer auf eine 49jährige Frau.

Das Durchschnittsalter der männlichen Patienten betrug zur Tatzeit 31,4 Jahre.

Im allgemeinen hängen die Prognose und damit die Behandlungsergebnisse bei den Schußverletzungen von folgenden 3 Faktoren ab:

1. Von der Art des Traumas (Geschoßart = Splitter, Glatargeschoß, Raugeschoß etc., Fern- oder Nahschuß) und von der Verletzung;
2. vom Alter und Kräftezustand des Verletzten;
3. vom Zeitpunkt des Behandlungsbeginns.

Tabelle 12: Komplikationen im Heilungsverlauf nach Versorgung frischer Schußverletzungen

	Zahl der Fälle	Glatte Heilung oder ohne wesentliche Komplikationen	Schwere postopera- tive Komplikationen	Letalität
Kopf und Hals	*) 18 (16)	13 = 81,2 %	1 = 6,3 %	2 = 12,5 %
Thorax	17	14 = 82,3 %	2 = 11,8 %	1 = 5,9 %
Abdomen	11	5 = 45,5 %	5 = 45,5 %	1 = 9,0 %
Extremi- täten	27	20 = 74,1 %	6 = 22,2 %	1 = 3,7 %
Gesamt- zahl	*) 73 (71)	52 = 73,2 %	14 = 19,7 %	5 = 7,1 %

*) Statistisch wurden der Berechnung nur 16 bzw. 71 Fälle zu Grunde gelegt, da 2 Patienten in andere Kliniken (HNO; Neurochirurgie) verlegt wurden.

Tabelle 13: Komplikationen im Heilungsverlauf nach Versorgung der Spätfolgen von Kriegsschußverletzten

	Zahl der Fälle	Glatte Heilung oder ohne wesentliche Komplikationen	Schwere postopera- tive Komplikationen	Letalität
Kopf und Hals	5	4 = 80 %	---	1 = 20 %
Thorax	*) 19 (18)	14 = 77, 7 %	4 = 22, 3 %	---
Abdomen	15	15 = 100 %	---	---
Extremi- täten	36	35 = 97, 2 %	---	1 = 2, 8 %
Gesamt- zahl	*) 75 (74)	67 = 90, 5 %	5 = 6, 8 %	2 = 2, 7 %

*) Statistisch wurden der Berechnung nur 18 bzw. 74 Fälle zu Grunde gelegt, da ein Patient auf Grund der schlechten Herz- und Kreislaufverhältnisse nicht behandelt wurde.

In Tabelle 12 und 13 wurden als schwere postoperative Komplikationen bezeichnet:

Meningitis, Hirnabszeß, Pleuraempyem, Hämothorax, Lungenabszeß, Anurie bzw. Oligurie, Kotfistel, Bauch- bzw. Bauchdeckenabszeß mit oder ohne Fistelbildung, ferner Knochenabszesse, Osteomyelitiden, schwere Wundheilungsstörungen mit Nekrose und starker Gewebsabstoßung sowie schwerer septischer Verlauf.

Diskussion

Von den in der Berichtszeit behandelten 73 frischen Schußverletzungen heilten bis auf 14 alle glatt bzw. ohne wesentliche Komplikationen ab. 5 Patienten kamen noch während, kurz nach oder wenige Tage post operationem zu Tode.

Bei 4 Patienten handelte es sich dabei um gezielte Schußverletzungen, so daß diese Patienten auf Grund ihrer schwersten Verletzungen noch während der Schockbehandlung ad exitum kamen.

Ein weiterer Patient, ein 15jähriger Junge verstarb nach 6 Wochen an den Folgen einer Tetanusinfektion (Streißblutungen des Magens, Rechts-herzversagen).

Alle Patienten (mit Ausnahme der Verstorbenen) aber konnten letztlich nach Abschluß der primären bzw. sekundären Behandlung nahezu beschwerdefrei entlassen werden.

Nur der Patient mit der Zwei-Höhlen-Schußverletzung mußte nach wenigen Monaten bzw. Jahren erneut in Behandlung kommen (auf Grund von eingetretenen Spätfolgen s. Tabelle 4 a).

Von den 75 Patienten, die wegen Spätfolgen nach alter Schußverletzung in die Klinik kamen, konnten nach erfolgter Behandlung - 72 in nahezu beschwerdefreiem oder doch erheblich gebessertem Zustand - die Klinik verlassen.

2 Patienten verstarben postoperativ. Beide (62 und 70 Jahre) litten bereits an Herz- und Kreislaufschwäche.

In einem Fall kam es nach Splitterentfernung aus dem Schädelinnerem zu einer Meningitis und Hirnentzündung an deren Folgen der Patient verstarb. Der andere Patient verstarb an den Folgen einer Pneumonie.

Von den insgesamt 17 frischen Thoraxschußverletzten kam es bei 2 Patienten zu schweren postoperativen Komplikationen.

In einem Fall trat Atelektasenbildung mit hämorrhagischem Erguß auf, wobei die bronchoskopische Absaugung eine Besserung erbrachte. Im Verlaufe von Monaten kam es zur Schwartenbildung der Pleura und zu zirrhatischen Narbenbildungen. Im rechten Mittel- und Unterlappen kam es zur Emphysembildung.

Im zweiten Fall kam es 8 Tage nach Operation zur Ausbildung eines

Lungenabszesses, der nach nochmaliger operativer Revision glatt ausheilte.

Ein Patient mit gezieltem Herzschuß (Zerreißung der Herzspitze) erlag, nachdem bereits unter der operativen Versorgung mehrmals ein Herzstillstand eingetreten war, einem erneut auftretenden Herzversagen.

Von den 11 Patienten mit den frischen Abdomenschußverletzungen kam es bei 5 Patienten zu schweren postoperativen Komplikationen. In einem Fall trat nach Nierenresektion eine Oligurie mit urämischen Blutwerten auf. Nach 2maliger Dialyse mit der künstlichen Niere konnte das urämische Stadium überwunden werden.

Einen schweren septischen Verlauf zeigte der Patient, der erst nach 3 Tagen in die Klinik zur Behandlung kam. Durch hohe Antibiotikadosen sowie intensivste Pflege (Herz- und Kreislauf- sowie Atemüberwachung) konnte dem Patienten das Leben erhalten werden.

Bei 2 Patienten trat postoperativ jeweils eine Fistelbildung auf, welche sich aber nach erneuter operativer Revision verschloß.

Einen besonders schweren post- und spätpostoperativen Verlauf hatte der Patient mit der Zwei-Höhlen-Schußverletzung.

Zum Ausschuß dorsal bildete sich eine kotfistel. Nach Resektion des fisteltragenden Colonabschnittes und End-zu-End Anastomose erfolgte Heilung.

2 Monate später kam es zur Abszeßbildung an der linken Hüfte. Operative Revision und Splitterentfernung erzielten eine glatte Heilung. Ein Jahr später trat am Rücken, im Bereich der alten Ausschußnarbe, erneut eine Fistel auf, die jedoch diesmal keine Verbindung zum Colon mehr zeigte. Glatte Heilung durch Excision der Fistel.

Nach einem weiteren Jahr kam ein Pannephritischer Abszeß hinzu - erneutes operatives Einschreiten - glatte Heilung.

Im Bereich einer alten Bauchschußnarbe kam es nach weiteren 5 Jahren zu einem Bauchdeckenabszeß. Nach Excision und Drainage erfolg-

te glatte Abheilung.

Eine Patientin verstarb in Folge ihrer schweren Schußverletzungen. Neben Leber-, Magen- und Pankreasdurchschuß sowie Milzzerreißung waren die Mesenterialwurzelgefäße völlig und an mehreren Stellen zerfetzt.

Von den 27 Patienten mit den frischen Extremitätenschußverletzungen heilten 20 glatt oder ohne wesentliche Komplikationen ab. Bei 6 Patienten stellten sich zum Teil schwere postoperative Komplikationen ein.

Ein Patient mit art.-ven. Fistel erlitt 14 Tage nach erfolgreicher Operation eine Gefäßnahtraktur. Operativ wurde eine Venenbypassprothese angelegt.

Eine Oberarmabszeßhöhle bei einem weiteren Patienten konnte durch Incision und Drainage zur Ausheilung gebracht werden.

Besonders bei jenen Patienten, die Schrot- oder Explosionsverletzungen erlitten hatten, kam es postoperativ zu äußerst schwierigen Wundheilungsstörungen.

Bei einem Patienten kam es zur fortschreitenden Sudeck'schen Knochendystrophie, bei einem zweiten zu Osteomyelitis und Markfibrose. In zwei weiteren Fällen traten schwerste Wundheilungsstörungen mit ausgeprägten Nekrosen und Abszeßbildungen auf.

Von den 18 Patienten, die wegen ihrer frischen Kopf- bzw. Halsschußverletzungen in Behandlung kamen, kam es nur in einem Fall zu neuem, schwerem, postoperativem Verlauf

2 Patienten starben noch während der Schockbehandlung infolge ihrer schweren Schädel-Hirntraumen, die durch gezielte Schüsse verursacht waren.

Wie aus den Erfahrungen von zwei Weltkriegen gezeigt werden kann, ist die Sterblichkeit nach schweren Schußverletzungen deutlich zurückgegangen. Diese wesentliche Besserung der Behandlungsergebnisse ist zurückzuführen auf die bessere Schockbekämpfung am Unfallort, während des Transports und bei der Versorgung, sowie durch die heutige Anaesthesie und Operationsmethodik.

Der Entschluß zur Operation wird heute erleichtert durch die Möglichkeit einer schonenden Narkose und einer schnellen und erfolgreichen Schockbekämpfung. Die früher gefürchteten postoperativen Infektionen können heute durch den Einsatz wirksamster Chemo- und Antibiotikatherapie weitgehend ausgeschaltet werden.

Nach C. Franz und V. M. Jovine betrug noch im ersten Weltkrieg die Letalität bei Thoraxverletzungen 25 % aller Thoraxschüsse (Deutschland 27,5 %; Amerika 24 %; England 27,5 % aller Thoraxschußverletzter, die noch in ärztliche Hände gelangten). Bei Lungenbeteiligung stieg die Letalität noch auf 48 % an (H. Mayor). War auch noch das Herz mitverletzt, erhöhte sich die Letalität auf 53,1 % (Dshanelidze) bis 61 % (Simon).

Die Letalität nach Schußbrüchen betrug nach O. Wustmann im 2. Weltkrieg 30,7 % (Oberarmschußbruch 1,4 %; Hüftgelenk 21 %; Oberschenkelschußbrüche 5,3 %; Unterschenkelschußbrüche 3 %). Gefallene und Spättodesfälle sind bei den Behandlungsziffern in den Kriegslazaretten nicht berücksichtigt.

Nach dem zweiten Weltkrieg sank die Letalität bei allen Schußverletzungen erheblich.

Bei Herzschüssen sank die Letalität von 60 % im Jahre 1907 (Rehn) und 49 % 1912 (Simon) auf 0 - 33 %.

Durch die Einführung des Druckdifferenzverfahrens wurde die Sterblichkeit am offenen Pneumothorax von 90 % auf 32 % gesenkt (Franz).

Die Verbesserung der Narkosetechnik, der Chemo- und Antibiotikatherapie senkten die Letalität weiterhin. Nach dem 2. Weltkrieg gab

H. Mayor die Letalität nach Lungenschüssen mit 7,3 % an (bisher 48 %).

Die Möglichkeiten der Schockbekämpfung führten zusammen mit den in Friedenszeiten bedeutend günstigeren Transportbedingungen und der herausgearbeiteten Operationsmethode und der konsequenten Versorgung der Schußverletzten in den letzten 27 Jahren zum weiteren Rückgang der Letalität.

R. Zenker berichtet über 8,6 % Sterblichkeit bei offenen Thoraxverletzungen.

D. Carr und J. Fahringer j. berichten über 10 % Letalität bei reinen Lungenschüssen.

K. Heydinger, Sheesley, Roettig geben bei den operierten Thoraxverletzten keine Verluste an, bei konservativem Vorgehen 80 %.

Sind beide große Körperhöhlen gleichzeitig verletzt, verschlechtern sich die Ergebnisse erheblich. Die Sterblichkeit sank von anfangs 86,8 % bei konservativem Verhalten auf 42,2 % Ende des 1. Weltkrieges (Sauerbruch) und im 2. Weltkrieg schließlich auf 34 % (Blackburn).

Das Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik in München betrug in dem angegebenen Zeitraum aus nur einem Patienten, der gerettet wurde, so daß statistisch keine Aussagen gemacht werden können (Letalität 0 %).

Richter gibt die Sterblichkeit an der Klinik in den Jahren 1950 - 1960 mit 16,7 % an.

Nach frischen Bauchschußverletzungen starben an der Münchner Klinik 9,0 % der Verletzten. Alle Patienten mit beginnenden peritonitischen Zeichen konnten gerettet werden.

Kümmerle gab die Letalität nach 1945 noch mit 33,3 % an. Die Gesamtletalität (einschließlich der spätversorgten Schußverletzungen) betrug an der Chirurgischen Universitätsklinik München in dem angegebenen Zeitraum bei 145 behandelten Kranken 4,8 %.

Die Gründe für die im Vergleich zur Kriegschirurgie wesentlich besseren Erfolge liegen einmal in dem wesentlich verbesserten Verletzentransport. In relativ kurzer Zeit können die Verletzten in gut ausgerüsteten Krankenwagen, mit speziellen Einrichtungen, ja sogar mit Hubschrauber in eine gut eingerichtete Klinik gebracht werden.

Bereits schon am Unfallort setzen Reanimation, Atemwegstoilette, künstliche Beatmung und Schocktherapie ein.

Schnelle Einlieferung (innerhalb der 6-Std.-Grenze) und Sofortmaßnahmen am Unfallort begünstigen den chirurgischen Erfolg in der Klinik.

Nach Kümmerle liegt die Sterblichkeit bei allen Organverletzungen 10 - 20 % niedriger, wenn in den ersten 12 Stunden und etwa um den gleichen Prozentsatz höher, wenn erst nach dieser Zeit operiert wurde.

Die gleichzeitige postoperative Infektionsbekämpfung durch Chemo- und Antibiotikatherapie und die prophylaktische Gabe von antitoxischem Serum gegen Tetanus und Gasbrand, sowie Peritonitisserum bei Dickdarmperforation schalten weitere Komplikationsmöglichkeiten aus.

Die Anwendung einer schonenden Narkose mit Intubationsbesteck und Muskelrelaxantien ermöglichte dem Chirurgen, Eingriffe am Verletzten übersichtlich und in Ruhe durchzuführen.

Zusammenfassung

In der abschließenden Diskussion wird aufgezeigt:

1. Daß unter friedensmäßigen Bedingungen der primäre Wundverschluß nach sorgfältiger Revision für den Verletzten die günstigsten Heilungsaussichten bietet. Ältere, bereits infizierte Wunden werden zum großen Teil wie in der Kriegschirurgie offen behandelt.
2. Daß Projektile und Fremdkörper nach Möglichkeit bei der Erstversorgung oder bei entsprechender Symptomatik nach Abklingen der akuten Erscheinungen in einem späteren Eingriff entfernt werden sollten, da sonst häufig Spätfolgen eintreten.
3. Daß die Probelaпарatomie oder die Thorakotomie auch schon bei Verdacht auf Organverletzung indiziert ist da so die besten operativen Behandlungsergebnisse zu erzielen sind.
Bei den in letzter Zeit gewonnenen Erkenntnissen über Schockbehandlung, moderne Narkose, Antibiotika und Chemotherapeutika haben diese Ausweitung der Indikation gestattet.

An der Chirurgischen Universitätsklinik München wurden in den Jahren 1961 - 1970 145 Patienten mit zum Teil schweren Schußverletzungen des Brust- und Bauchraumes, sowie der Gliedmaßen und des Kopfes behandelt.

139 Patienten konnten mit guten Behandlungsergebnissen aus der Klinik entlassen werden. 7 Patienten verstarben.

Die Ergebnisse der Chirurgischen Universitätsklinik München zeigen, daß die angewendeten Maßnahmen der modernen Chirurgie in Friedenszeiten zu wesentlich besseren Erfolgen führen als im Krieg.

Günstigere äußere Bedingungen, bessere und raschere Transportmöglichkeiten (Not-Unfallwagen, Hubschrauber), gezielte Schockbehandlung, Fortschritte in der Diagnostik, moderne Beatmungs- und Narkosetechnik, gesicherte Asepsis und bessere Operationsmethodik haben im einzelnen diese Erfolge ermöglicht.

Literaturverzeichnis

- 1 Ahrer E.: Verletzungen des Brustkorbes im Frieden; Hefte zur Unfallheilkunde, Heft 77; Springer-Verlag, Berlin - Göttingen - Heidelberg 1964 114 - 120.
- 2 Alken C.E.: In O. Diebold, H. Junghanns, L. Zukschwerdt, Lehrbuch: Klinische Chirurgie für die Praxis, Band 3, Bauchorgane, Kap. Urologie.
- 3 Bedacht R. et al.: Tetanusprophylaxe - Zum Zeitpunkt der Wahl und bei Verletzungen; (Chirurg. Klinik München: Institut für Anästhesiologie der Universität München), Münch. med. Wschr. 114: 1485 (1972)
- 4 Blackburn G.: Brustbauchschüsse im modernen Krieg; Am. roy. Coll. Surg., England 2, 122 - 128 (1947).
- 5 Derra E.: Handbuch der Thoraxchirurgie; Band 3 Berlin - Göttingen - Heidelberg, Springer-Verlag 1958.
- 6 Dick W.: In O. Diebold, H. Junghanns, L. Zukschwerdt, Lehrbuch: Klinische Chirurgie für die Praxis, Band 3, Bauchorgane, Kapitel: Dünndarm.
- 7 Dshanelidze J.J.: Fernresultate der chirurgischen Behandlung von Herzwunden; Arch. Klin. Chir. 132 (1924) 528.
- 8 Farringer jr. J.L. Thoraxschußverletzungen; Amer. J. Surg. u. D. Carr: 85 747 - 751 (1953).
- 9 Fischer A.W.: In H. Bürkle De La Camp u. Rostock, Handbuch der gesamten Unfallheilkunde, Band 2, Verletzungen des Magen-Darm-Kanals, 1955.

- 10 Franke H. und Chirurgische Spätbehandlung intrapulmonaler
H. Mayor: Fremdkörper, Chirur. 23, 422 - 425 (1952)
- 11 Franz C.: Lehrbuch der Kriegschirurgie, Berlin, Springer-
verlag 1942.
- 12 Frey E.K.: Entfernung eines Granatsplitters aus dem rech-
ten Vorhof; Zbl. Chir. 72, 5 - 8 (1947).
- 13 Gaston B.H. und Behandlung penetrierender Bauchverletzungen;
J.H. Mulholland: Surg. Clin. N. Amer. 463 - 470 (1955).
- 14 Grashey R.: Steckschuß und Röntgenstrahlen; Thiemever-
lag Leipzig 1940.
- 15 Grill W.: Die geschlossenen und offenen Verletzungen
des Brustkorbes und der Brustorgane; Vor-
träge aus der praktischen Chirurgie, 74. Heft,
Ferdinand Enke Verlag Stuttgart 1966; 5, 25,
43, 51, 81 - 82, 89, 115.
- 16 Hartmann K.: In H. Bürkle De La Camp und Rostock, Hand-
buch der gesamten Unfallheilkunde, Band 1,
Wunde und Wundinfektion.
- 17 Heberer G., Diagnose und Behandlung von Fremdkörpern
H.J. Peiper u. im Thorax; Ergeb. Chir. Orthop. 41, 203 -
H.H. Löhr: 306 (1958).
- 18 Heß W.: In O. Diebold, H. Junghanns, L. Zukschwerdt,
Lehrbuch: Klinische Chirurgie für die Praxis,
Band 3, Bauchorgane, Kap. Pankreas, Milz.
- 19 Jovine V.M.: Behandlung von penetrierenden und perforie-
renden Thoraxwunden; Hämorthorax; Amer. J.
Surg. 78, 677 - 683 (1949).
- 20 Juzbašić D.: In O. Diebold, H. Junghanns, L. Zukschwerdt,
Lehrbuch: Klinische Chirurgie für die Praxis,
Band 3, Bauchorgane, Kap. Dickdarm.

- 21 Kraus H.: In H. Bürkle De La Camp u. Rostock, Handbuch der gesamten Unfallheilkunde, Band 2, Brustkorb, Lunge, Zwerchfell; Stuttgart, Ferdinand Enke Verlag 1955.
- 22 Kümmerle F.: Die stumpfen Bauchverletzungen und ihre Behandlung; Vorträge aus der praktischen Chirurgie, herausgegeben von H. Bürkle De La Camp, Heft 55, Ferd. Enke Verlag Stuttgart 1959; 34, 35.
- 23 Lange M.: Unfallorthopädie; Ferd. Enke Verlag Stuttgart 1949; 407 - 411, 71 - 74
- 24 Leimbach G.: Unfallchirurgische Operationen an Knochen und Gelenken; Hippokrates Verlag Stuttgart 1962; 22 - 28, 30 - 50.
- 25 Mayor H.: In E. Derra, Handbuch der Thoraxchirurgie, Band 2, Springer Verlag 1958; 29.

Ders.: Der posttraumatische Lungenkollaps Arch. Klin. Chir. 284 (1956).
- 26 Patterson R.H. Bauchverletzungen; Surg. Clin. N. Amer. u.B. Bromberg; 463 - 470 (1955).
- 27 Popescu N. u. T. Trybalski: Entfernung eines Kriegsgeschosses aus dem Herzen nach 20 Jahren; Zbl. Chir. 65, 1928 (1938).
- 28 Rathcke L.: In O. Diebold, H. Junghanns, L. Zukschwerdt, Lehrbuch: Klinische Chirurgie für die Praxis, Band 3, Bauchorgane, Kap. Leber, Galle.
- 29 Rehn L.: Zit. nach C. Franz, Lehrbuch der Kriegschirurgie.

Ders.: Die Chirurgie des Herzens; In Kirschner M. u. O. Nordmann; Die Chirurgie Band 5, Berlin, Wien, Urban u. Schwarzenberg 1941, 634.

- 30 Reifferscheid M.: Zur Klinik der Leberverletzungen; Langen-
becks Arch. Klin. Chir. 288, 361 - 385 (1953).
Ders.: Chirurgie Kurzgefaßtes Lehrbuch; Thieme
Verlag Stuttgart 1970; 9, 13, 40 - 42, 165,
213, 214, 306, 332, 335, 347, 394, 433 - 435,
489.
- 31 Riecker: Referat über den Schock; Selekt, Wochenma-
gazin des Arztes 1425 Jahrgang 15, (9. 4. 73).
- 32 Rostock P.: In H. Bürkle De La Camp u. Rostock, Hand-
buch der gesamten Unfallheilkunde, Band 2,
Verletzungen der Leber u. Gallenwege, offe-
ne Verletzungen der Milz.
- 33 Rushmer R.F. u. In K.D. Bock Schock, Pathogenese und
R.L. von Citters Therapie; Berlin - Göttingen - Heidelberg,
u.D. Franklin: Springer-Verlag 1962.
- 34 Sauerbruch F.: Richtlinien für die Behandlung von Thorax-
verletzungen in Front und Heimat, Dtsch. Mil. -
Arzt 7, 103 - 114 (1942).
Ders.: Chirurgie der Brustorgane, Band 1, Berlin
Springer Verlag 1930.
- 35 Scheele K.: In H. Bürkle De La Camp u. Rostock, Hand-
buch der gesamten Unfallheilkunde, Band 2,
Schußverletzungen der Niere, der Harnblase,
der Harnleiter.
- 36 Schlosser V.: Traumatologie; Thieme Verlag Stuttgart 1968;
23, 25 - 28, 88, 89, 97, 100 - 103, 47, 48.
- 37 Schwaiger M.: In O. Diebold, H. Junghanns, L. Zukschwerdt,
Lehrbuch: Klinische Chirurgie für die Praxis,
Band 3, Bauchorgane, Kap. Retroperitoneum.
- 38 Schwiegk H.: Referat Int. Internistenkongreß Mchn. 1962:
Zur Therapie des Schocks.

- 39 Sebening, Zit. nach H. Bürkle De La Camp u. P. Ro-
Amelung u. stock, Handbuch der gesamten Unfallheilkun-
Luther: de, Band 2.
- 40 Sheesley B. E. u. Operative Behandlung perforierender Thorax-
D.K. Heydinger verletzungen; Amer. J. Surg. 91, 571 - 577
u. L.Ch. Roettig: (1956).
- 41 Simon G.: Zit. nach E. Derra, Traumatologie des Her-
 zens .
Ders.: Über Schußverletzungen des Herzens; Dtsch.
 Z. Chir. 115 (1912), 254.
- 42 Simons B. u. Dringliche Operationen bei Schußverletzungen;
F. Nöller u. Stuttgart Piscator Verlag 1949.
E. Busse:
- 43 Spohn K. u. Thoraxchirurgie; In: Fehler und Gefahren bei
K.H. Bauer: chirurgischen Operationen. Jena G. Fischer
 Verlag 1958.
- 44 Steffens W.: Herzsteckschüsse, Beobachtungen durch fast
 2 Jahrzehnte an 109 Schußverletzten des
 Weltkrieges, Thieme Verlag Leipzig 1936.
- 45 Stelzner F.: In O. Diebold, H. Junghanns, L. Zukschwerdt,
 Lehrbuch: Klinische Chirurgie für die Praxis,
 Band 3, Bauchorgane, Kap. Rectum.
- 46 Walsh E.W. u. Penetrating wounds of the chest; Amer. J.
J.G. Stubenbord Surg. 80, 176 - 182 (1950).
u. R.W. Tawse:
- 47 Wustmann O.: Schußbrüche der Gliedmaßen; Steinkopf Ver-
 lag Dresden u. Leipzig 1944, 306, 141, 34.

- 48 Zenker R.: Allgemeine und spezielle chirurgische Operationslehre, begründet von M. Kirschner; Eingriffe in die Bauchhöhle; Berlin - Göttingen - Heidelberg Springer Verlag 1951.
- Ders.: Die geschlossenen und offenen Verletzungen d. Lunge u. d. Brustfells Langenbecks Arch. Klin. Chir. 284 (1956) 152.
- 49 Zukschwerdt L.: In O. Diebold, H. Junghanns, L. Zukschwerdt, Lehrbuch: Klinische Chirurgie für die Praxis, Band 3, Bauchorgane, Kap. Magen - Duodenum.

Lebenslauf

Am 23. 6. 1946 wurde ich als 5. Kind des Arztes Dr. med. Max Schmid und seiner Ehefrau Anna, geb. Kalb, in Dorfen-Stadt (Krs. Erding) geboren.

Nach Besuch der Volksschulen in Dorfen und Bad Reichenhall wurde ich ab September 1958 Schüler der Oberrealschule in Reichenhall.

Nach Umzug unserer Familie nach Mallersdorf wechselte ich an die Oberrealschule in Kelheim über, an der ich 1968 das Abitur ablegte.

Von Oktober 1968 bis 20. Juni 1974 studierte ich an der Ludwig-Maximilians-Universität in München Humanmedizin.

Seit August 1970 bin ich mit meiner Ehefrau Mathilde, geb. Krieger verheiratet.

Unser Sohn Johannes wurde im April 1971 geboren.

Mein praktisches Jahr verbrachte ich am Städt. Krankenhaus in Landshut (Innere Medizin: Prof. Köhler; Chirurgie: Prof. Hoeck; Gynäkologie: Prof. Spechter - ärztl. Direktor des Städt. Krankenhauses -).

